



Cahiers d'archéologie jurassienne

LE CAMPANIFORME D'ALLE, NOIR BOIS

Blaise Othenin-Girard

Avec des contributions de:

Jehanne Affolter

Laurence Astruc

Denis Aubry

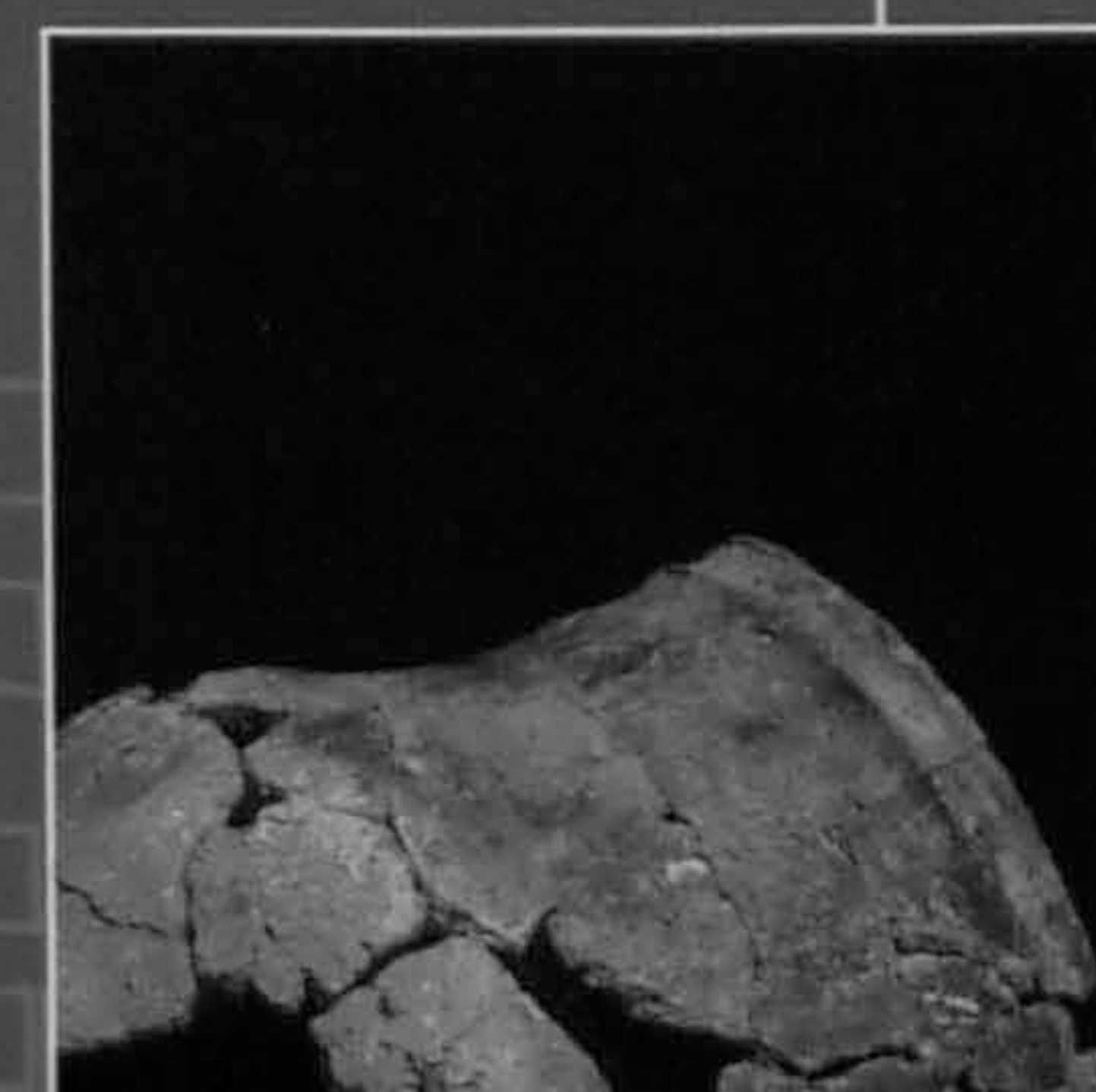
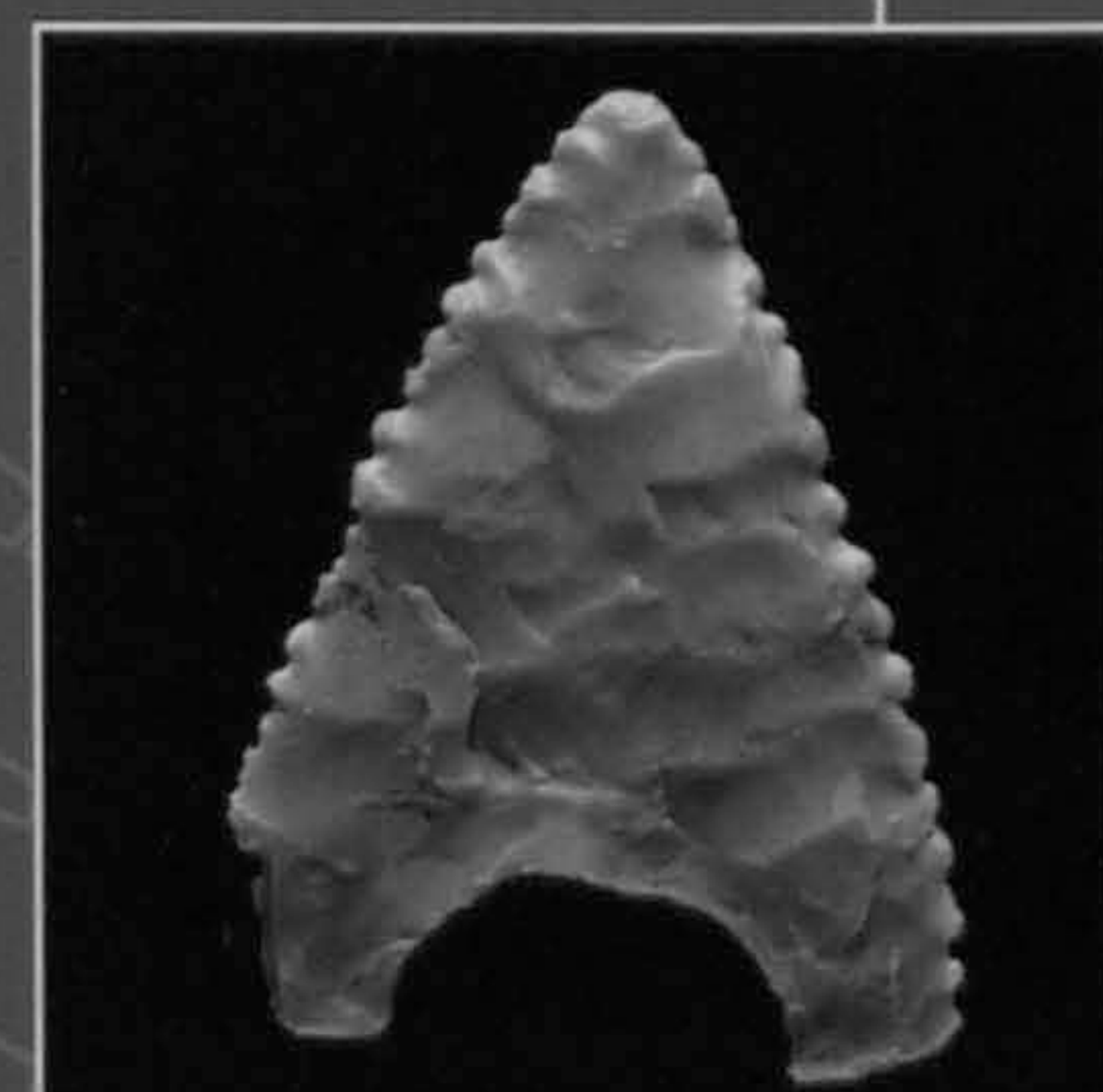
Fabien Convertini

Jean Detrey

Michel Guélat

Claude Olive

Hans W. Schoch



Cahier d'archéologie jurassienne 7
Collection dirigée par François Schifferdecker

Le Campaniforme d'Alle, Noir Bois (Jura, Suisse)

Blaise Othenin-Girard

Avec des contributions de:

Jehanne Affolter
Laurence Astruc
Denis Aubry
Fabien Convertini
Jean Detrey
Michel Guélat
Claude Olive
Werner H. Schoch

R 215279060

BPU Neuchâtel



1031011020

OFFICE DU PATRIMOINE HISTORIQUE
SOCIÉTÉ JURASSIENNE D'ÉMULATION
PORRENTUY 1997

La Collection des **CAHIERS D'ARCHÉOLOGIE JURASSIENNE** est publiée sous les auspices du CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES (CER) qui réunit les principales associations et institutions du Jura, en particulier l'Office du patrimoine historique et la Société jurassienne d'Emulation.

La Collection est née de la collaboration de la Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique et du Cercle d'archéologie de la Société jurassienne d'Emulation.

La direction scientifique de la Collection est assumée par François Schifferdecker, archéologue cantonal.

Recherches et rédaction:

Office du patrimoine historique
Section d'archéologie
Case postale 64
CH-2900 Porrentruy 2
Tél. 032/465 74 00
Fax 032/465 74 99

Edition et diffusion:

Cercle d'archéologie de la
Société jurassienne d'Emulation
Rue de l'Eglise 36
CH-2900 Porrentruy
Tél. 032/466 68 96

© 1997 by Société jurassienne d'Emulation et Office du patrimoine historique, CH - 2900 Porrentruy

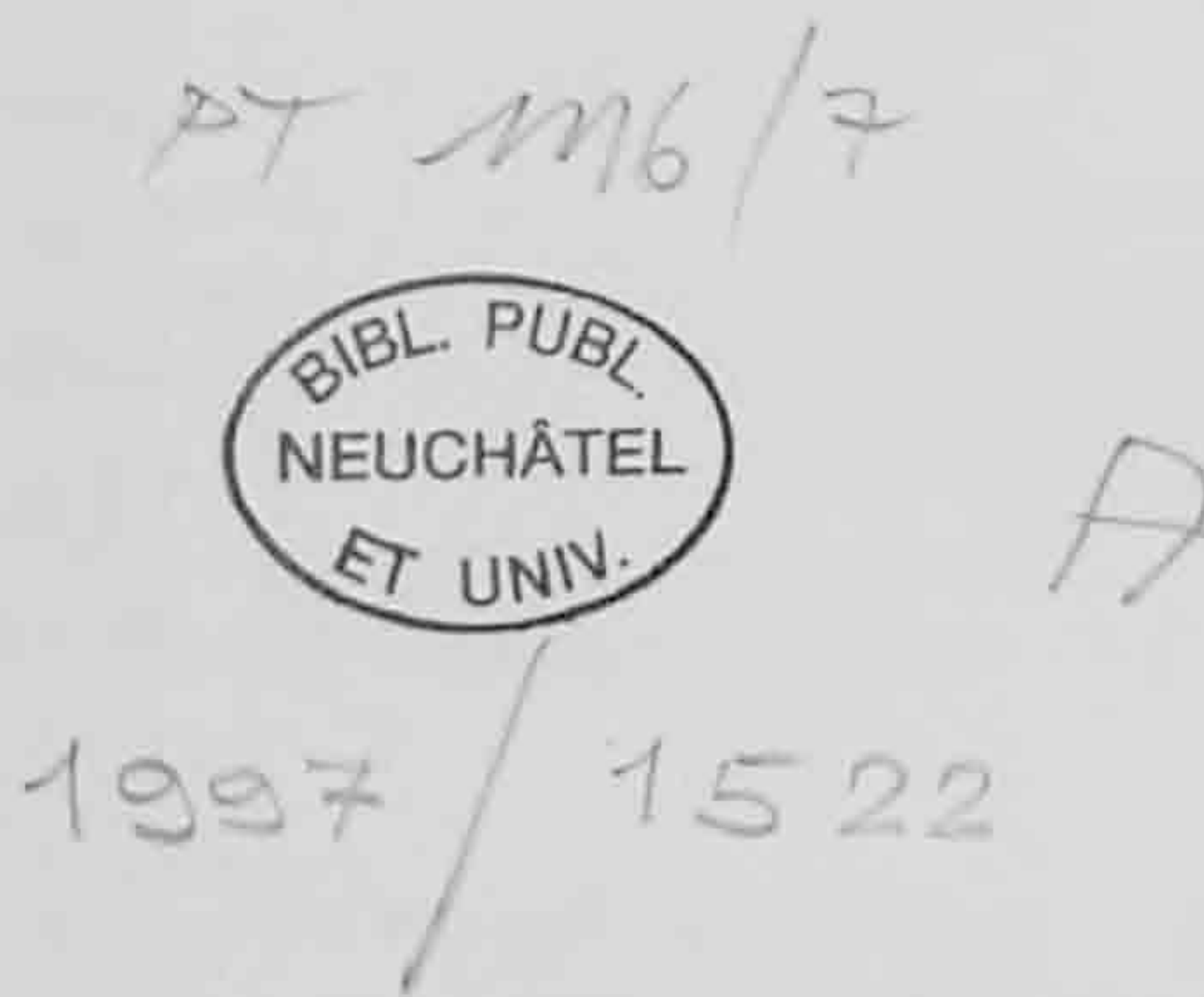
ISBN 2-88436-006-9

Publié avec le concours du Département de l'Education et du Département de l'Environnement et de l'Equipement de la République et Canton du Jura.

Traitement informatique: Laurence-Isaline Stahl Gretschi, Renata Bissol et imprimerie Le Pays, Porrentruy.
Mise en page: Laurence-Isaline Stahl Gretschi, Line Petignat Häni et imprimerie Le Pays, Porrentruy.

Code de citation préconisé:

Othenin-Girard Blaise et al. Le Campaniforme d'Alle, Noir Bois (Jura, Suisse). Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy, 1997, 208 p., 114 fig. 25 pl., (Cahier d'archéologie jurassienne, 7).



Illustrations de la couverture:

Le fond reproduit un décor imprimé au peigne d'un gobelet céramique. Prises de vues: pointe de flèche à base concave et à bord comportant une denticulation fine; vue partielle d'un récipient de céramique commune, muni d'un cordon horizontal.

Au dos de l'ouvrage sont représentées deux micropoteries: une cuillère et un godet.

Dessins: Line Petignat Häni.
Prises de vues: Bernard Migy.

Mais comme il ne nous est pas possible de rejeter totalement la discipline à laquelle nous nous consacrons désormais, nous ajouterons une troisième alternative. Peut-être ces poteries ont-elles été apportées en dote par les femmes venant rejoindre à Noir Bois leurs futurs maris. Somme toute, 50 à 60 km paraissent constituer une distance vraisemblable pour y chercher un conjoint et l'on sait que l'on se marie de façon préférentielle au sein des groupes avec lesquels on commerce.

Autre découverte essentielle, les vastes réseaux assurant dans la première moitié du troisième millénaire, la diffusion de produits lithiques semi-finis se sont effondrés. Contrairement à tout ce que l'on avait avancé jusqu'à ce jour, la communauté campaniforme de Noir Bois vivait repliée sur elle-même, laissant à ses membres le soin de s'approvisionner eux-mêmes en matière première, notamment en silex, dans la plus proche région.

Enfin, on n'oubliera pas d'insister sur la présence, plus importante que prévue, des influences venues de l'Est à travers la *Begleitkeramik*, influences affectant un courant que nous avons tout d'abord conçu comme orienté selon l'axe rhodano-rhénan, du Nord en direction du Sud et du Midi méditerranéen.

Quoi qu'il en soit, la monographie de Noir-Bois révèle désormais une vision beaucoup plus équilibrée de ce qu'il faut entendre par Campaniforme: une culture néolithique paysanne au plein sens du terme, très comparable aux cultures qui l'ont précédée, mais présentant une autonomie certaine, une population en rupture par rapport au substrat, dans un contexte historique où les contraintes exercées par les premiers axes de peuplement néolithiques de l'Europe ont totalement disparu pour faire place à de nouvelles directions de relations.

On peut désormais considérer la monographie de Noir Bois comme une pièce essentielle et incontournable du « puzzle campaniforme ». La percée obtenue est spectaculaire et ne tient pas seulement à la qualité des découvertes, mais aussi à l'intelligence avec laquelle elles ont été abordées. On doit ce succès à une équipe qui, autour de Blaise Othenin-Girard, avec le soutien de François Schiffrerdecke et de l'Office du patrimoine historique du canton du Jura, a su s'organiser pour collaborer à un superbe travail, dont on ferait bien de s'inspirer à l'avenir, et qui apporte beaucoup plus au dossier de la question que des décennies de discussions.

Genève, le 12 décembre 1996

Alain Gallay

Directeur du Département d'Anthropologie et d'Ecologie
de l'Université de Genève

TABLES DES MATIÈRES

| | |
|---|----|
| PRÉFACE (<i>Alain Gallay</i>) | 3 |
| TABLE DES MATIÈRES | 5 |
| 1 INTRODUCTION | 9 |
| 1.1 Situation géographique | |
| 1.2 Historique des découvertes et des travaux | |
| 1.3 Démarche archéologique | |
| 1.4 Objectifs de l'étude | |
| 2 ENVIRONNEMENT NATUREL ET RÉPARTITION SPATIALE DES VESTIGES | |
| 2.1 Ensemble du site: environnement sédimentologique (<i>Denis Aubry</i>) | 15 |
| 2.1.1 Préliminaires | |
| 2.1.2 Cadre géologique | |
| 2.1.2.1 Substratum jurassique local | |
| 2.1.2.2 Formations de couverture | |
| 2.2 Ensemble du site: situation des vestiges (<i>Blaise Othenin-Girard</i>) | 17 |
| 2.2.1 Hiérarchie des surfaces à mobilier | |
| 2.2.2 Céramique et industrie en silex | |
| 2.2.3 Structures en creux | |
| 2.3 Surface A: environnement sédimentologique (<i>Denis Aubry</i>) | 24 |
| 2.3.1 Objectifs de l'étude sédimentaire | |
| 2.3.2 Stratigraphie: description macroscopique des couches | |
| 2.3.3 Etude sédimentologique | |
| 2.3.3.1 Analyse optique | |
| 2.3.3.2 Analyses géochimiques | |
| 2.3.3.3 Analyse granulométrique | |
| 2.3.4 Phases reconnues de la séquence stratigraphique | |
| 2.3.5 Données comparatives | |
| 2.3.6 Analyse micromorphologique (<i>Michel Guélat</i>) | |
| 2.3.6.1 Choix du profil, méthodologie | |
| 2.3.6.2 Résultats | |
| 2.3.6.3 Interprétation: éléments d'une chronologie | |
| 2.3.6.4 Conclusion | |
| 2.4 Surface A: situation des vestiges (<i>Blaise Othenin-Girard</i>) | 39 |
| 2.4.1 Concentrations de mobilier 1 et 2 | |
| 2.4.1.1 Stratigraphie | |
| 2.4.1.2 Etat de conservation | |
| 2.4.1.3 Chronologie relative | |
| 2.4.1.4 Chronologie absolue – datations C14 | |
| 2.4.2 Interprétation | |
| 2.5 Surface A: données environnementales | 44 |
| 2.5.1 Détermination d'essences de charbons de bois (<i>Werner H. Schoch</i>) | |
| 2.5.1.1 Matériel étudié, méthode | |
| 2.5.1.2 Résultats | |
| 2.5.1.3 Interprétation | |
| 2.5.2 Détermination de fragments osseux (<i>Claude Olive</i>) | |
| 2.5.2.1 Ensemble étudié | |
| 2.5.2.2 Espèces identifiées | |

| | |
|---|----|
| 2.6 Surfaces B et C (<i>Blaise Othenin-Girard</i>) | 46 |
| 2.6.1 Stratigraphie | |
| 2.6.2 Interprétation | |
| 2.7 Conclusion (<i>Blaise Othenin-Girard</i>) | 48 |
| 3 LA CÉRAMIQUE | |
| 3.1 Problématique (<i>Blaise Othenin-Girard et Fabien Convertini</i>) | 51 |
| 3.2 Approche typologique (<i>Blaise Othenin-Girard</i>) | 52 |
| 3.2.1 Corpus étudié, méthode | |
| 3.2.2 Terminologie, définitions | |
| 3.2.3 Distribution typologique | |
| 3.2.4 Répartition spatiale des récipients | |
| 3.2.5 Cadre chrono-typologique | |
| 3.2.6 Groupes régionaux | |
| 3.2.7 Comparaisons | |
| 3.2.8 Autonomie culturelle | |
| 3.3 Origine des ressources argileuses (<i>Fabien Convertini</i>) | 70 |
| 3.3.1 Méthodologie | |
| 3.3.2 Contexte géologique des prélèvements argileux | |
| 3.3.2.1 Cadre géologique | |
| 3.3.2.2 Sources potentielles de matières premières | |
| 3.3.3 Résultats des analyses | |
| 3.3.3.1 Lames minces | |
| 3.3.3.2 Minéraux lourds | |
| 3.3.3.3 Diffraction de rayons X | |
| 3.3.3.4 Synthèse des analyses en laboratoire | |
| 3.3.3.5 Loupe binoculaire | |
| 3.3.4 Conclusion | |
| 3.4 Analyses techno-culturelle (<i>Fabien Convertini et Blaise Othenin-Girard</i>) | 85 |
| 3.4.1 Méthodologie | |
| 3.4.2 Résultats des analyses | |
| 3.4.2.1 Chamotte | |
| 3.4.2.2 Construction de la poterie | |
| 3.4.2.3 Traitements de surface | |
| 3.4.2.4 Techniques de décoration, moyens de préhension | |
| 3.4.2.5 Structure de la pâte | |
| 3.4.2.6 Porosité | |
| 3.4.2.7 Colorations et atmosphères de cuisson | |
| 3.4.2.8 Températures de cuisson | |
| 3.4.3 Conclusion | |
| 3.5 Synthèse des données sur la céramique (<i>Blaise Othenin-Girard et Fabien Convertini</i>) | 91 |
| 4 LES INDUSTRIES LITHIQUES | |
| 4.1 Approche typologique et technologique de l'industrie lithique (<i>Jean Detrey</i>) | 95 |
| 4.1.1 Problématique et méthode | |
| 4.1.2 Corpus étudié | |
| 4.1.3 Modes de production | |
| 4.1.4 Produits de taille | |
| 4.1.5 Outillage | |
| 4.1.6 Répartition planigraphique | |
| 4.1.7 Comparaisons typologiques | |
| 4.1.8 Conclusion | |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.2 | Origine des matières premières siliceuses (<i>Jehanne Affolter</i>) | 116 |
| 4.2.1 | Introduction | |
| 4.2.2 | Méthodologie | |
| 4.2.2.1 | Protocole d'analyse | |
| 4.2.2.2 | Méthode d'analyse | |
| 4.2.3 | Matériaux de la surface A | |
| 4.2.3.1 | Silex local | |
| 4.2.3.2 | Matériaux sub-locaux | |
| 4.2.3.3 | Matériaux exogènes | |
| 4.2.4 | Matériaux des surfaces B et C | |
| 4.2.5 | Abondance | |
| 4.2.6 | Conclusion | |
| 4.2.7 | Description des types de silex nouveaux | |
| 4.3 | Analyse tracéologique de quelques artefacts en silex (<i>Laurence Astruc</i>) | 121 |
| 4.3.1 | Choix de l'échantillon | |
| 4.3.2 | Méthodologie et protocole d'analyse | |
| 4.3.3 | Etat de conservation de la collection | |
| 4.3.4 | Pièces à denticulation fine, bifaciale | |
| 4.3.5 | Pointes de flèche | |
| 4.3.6 | Grattoirs | |
| 4.3.7 | Pièces esquillées | |
| 4.3.7.1 | Généralités | |
| 4.3.7.2 | Le cas d'Alle, Noir Bois | |
| 4.3.8 | Conclusion | |
| 4.4 | Les autres artefacts lithiques (<i>Blaise Othenin-Girard et Denis Aubry</i>) | 127 |
| 4.4.1 | Corpus étudié | |
| 4.4.2 | Péetrographie | |
| 4.4.3 | Artefacts en grès, grès quartzeux et quartzite | |
| 4.4.4 | Haches polies en roche noire | |
| 4.5 | Synthèse des données sur les industries lithiques (<i>Jean Detrey</i>) | 131 |
| 5 | SYNTHÈSE GÉNÉRALE | 133 |
| 5.1 | Introduction | |
| 5.2 | Le site | |
| 5.3 | Le mobilier | |
| 5.4 | Insertion chronologique et culturelle | |
| | RÉSUMÉ / ZUSAMMENFASSUNG / RIASSUNTO / ABSTRACT | 137 |
| | BIBLIOGRAPHIE | 141 |
| | CATALOGUE ET PLANCHES | 153 |
| | LISTE DES ILLUSTRATIONS | 204 |
| | CRÉDIT ICONOGRAPHIQUE | 207 |

1 INTRODUCTION

1.1 Situation géographique

Le site archéologique de Noir Bois est localisé au pied du versant nord de la chaîne jurassienne, sur le territoire de la commune d'Alle, dans le canton suisse du Jura (fig. 2). Les vestiges campaniformes s'étendaient dans la partie méridionale de la petite plaine alluviale de l'Allaine. Cette rivière à faible débit, en partie canalisée, s'écoule d'est en ouest en direction de Porrentruy. Les fouilles ont eu lieu sur un léger replat du terrain d'une altitude moyenne de 451 m.s.m., surmonté directement au sud par une colline boisée; vers le nord, le sol actuel aboutit en pente douce au cours d'eau qui déroule ses méandres quelque 160 m en contrebas (fig. 1; 3-4).

En tenant compte du relief, la position géographique du site suggère une nette ouverture vers le nord et le Jura tabulaire plutôt que vers le sud, masqué par les reliefs successifs de l'arc jurassien. Le paysage actuel donne l'image d'un territoire modelé par l'agriculture, pratiquée sur des sols riches, où de vastes champs sont entrecoupés par de petites éminences couvertes de forêts.

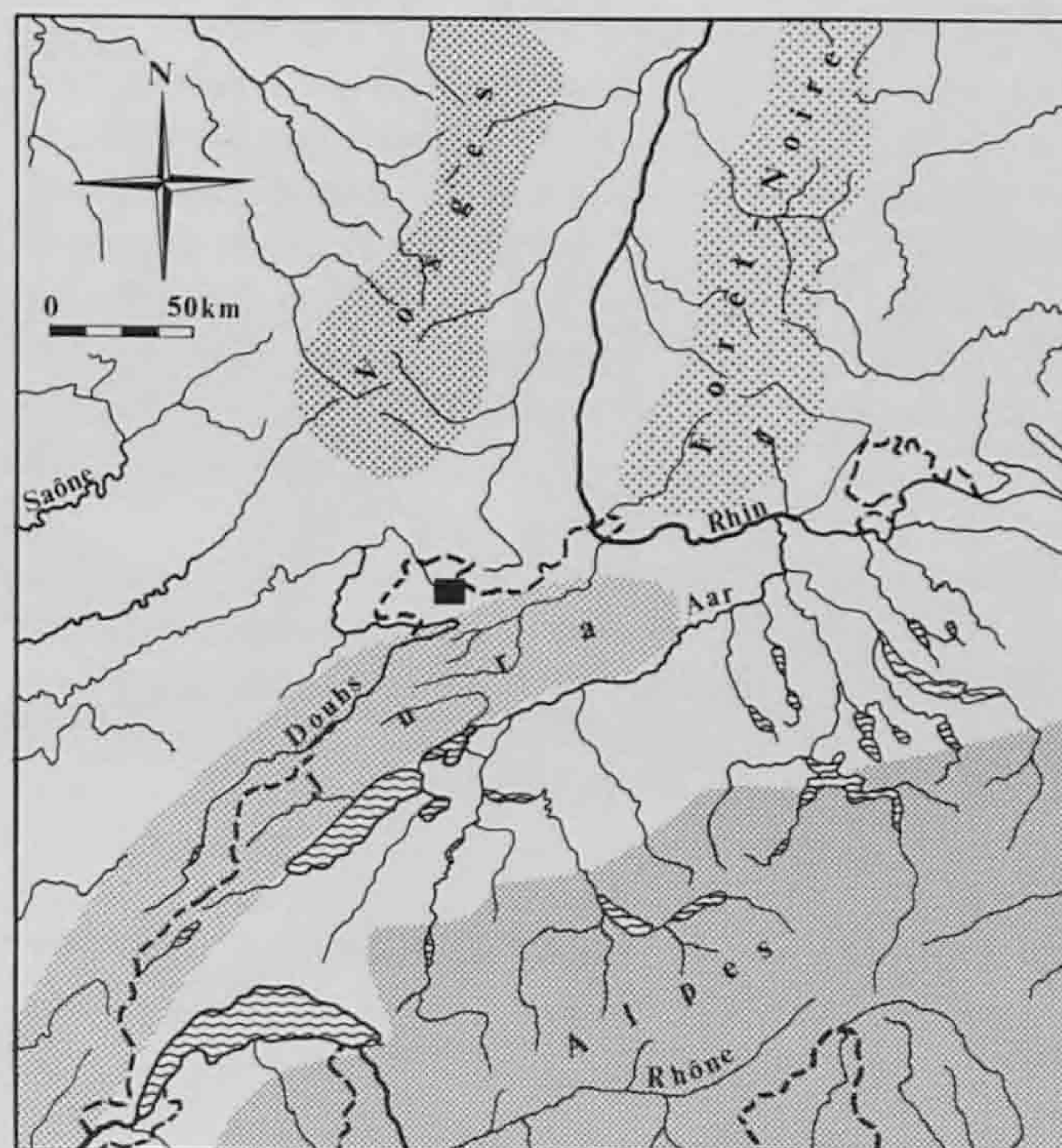


Fig. 2. Environnement géographique du site d'Alle, Noir Bois (Jura).



Fig. 1. Vue aérienne du site en cours de fouille, en direction de l'ouest.

1.2 Historique des découvertes et des travaux

Le chantier archéologique d'Alle, Noir Bois, représente dans sa totalité une surface de 2,46 hectares, fouillée presque sans interruption de 1991 à 1993, sur une durée de 30 mois. En plus du Campaniforme, des témoins archéologiques du Moustérien, du Magdalénien, de La Tène, du Gallo-romain et du Haut Moyen Age ont également été mis au jour sur l'ensemble de la zone fouillée. Les premiers vestiges, attribués au Gallo-romain et au Second Age du Fer, ont été découverts par Catherine Masserey (Masserey 1991) lors d'une campagne de sondages, effectuée en automne 1990. Ces creusements préliminaires ont été réalisés à l'endroit des travaux de la future autoroute A16 et du déplacement de la ligne de chemin de fer (CFF) (fig. 4).

A la suite de ces sondages, la fouille proprement dite a débuté au printemps 1991, sous l'égide de la Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique (République et Canton du Jura). C'est en août de la même année que l'équipe de l'auteur a mis en évidence les premières traces campaniformes. Dans la partie ouest du chantier, la couche archéologique renfermant du mobilier et des structures protohistoriques et gallo-romaines s'épaississait progressivement dans une légère dépression du terrain. A la base du niveau décapé à la pelle mécanique est apparue une forte concentration de tessons et d'artefacts en silex, sur une aire d'environ 45 m². L'aspect de la céramique se démarquait assez nettement des fragments de poterie recueillis jusqu'alors; quelques tessons de couleur orangée portaient notamment une ornementation réalisée par des empreintes au peigne. L'ensemble découvert a ainsi été rapidement reconnu comme faisant partie de la culture campaniforme.

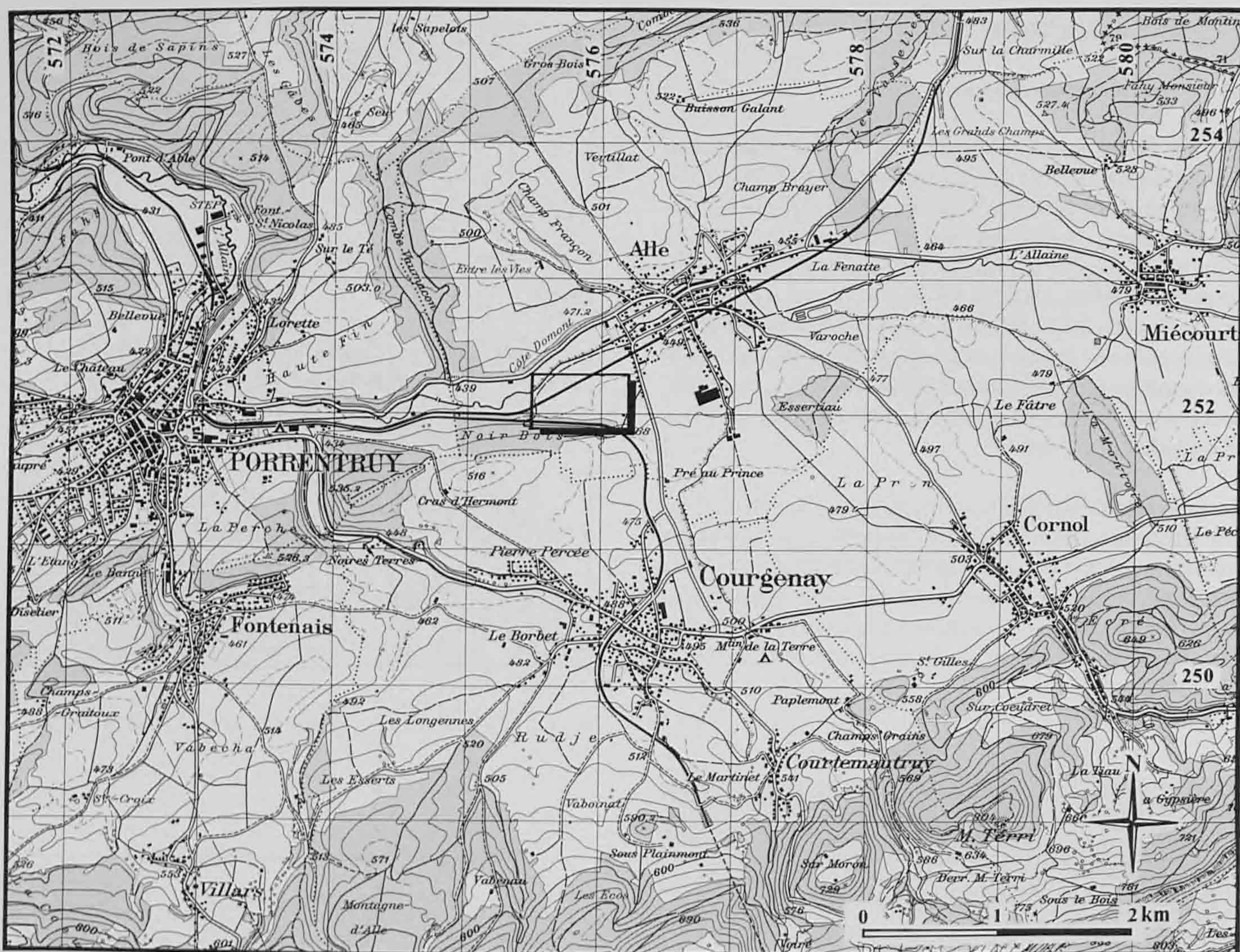


Fig. 3. Situation régionale. Carte nationale à 1/50 000, feuilles 212 et 222. Coordonnées du site d'Alle, Noir Bois: 575, 900/251, 990. Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 08.06.1995.

Rétrospectivement, quelques tessons peu significatifs mais de nature identique, découverts de manière disséminée dans des surfaces décapées auparavant aux alentours, ont été attribués à cette phase du Néolithique final. Il était dès lors probable que toute future extension de la fouille pouvait révéler du Campaniforme. En effet, les décapages effectués manuellement ou à la pelle mécanique ont livré par la suite des artefacts céramiques et lithiques ainsi que quelques rares structures dans des zones réparties sur l'ensemble du chantier. En décembre 1992, la fouille d'une deuxième accumulation importante de mobilier a été entreprise; elle était contiguë à la première concentration découverte en 1991 et d'une surface identique. La campagne de fouille s'est achevée en août 1993 dans la partie orientale du chantier, avec des trouvailles sporadiques et disséminées de céramique et d'objets en silex.

Dès juin 1993, une équipe restreinte a réintégré les locaux de la Section d'archéologie. Les premiers mois du travail d'intérieur ont été employés à mettre en ordre et à classer la documentation de terrain accumulée pendant une campagne de fouille

quasiment ininterrompue. La phase d'étude, puis de rédaction, a débuté en automne 1993. Des comptes-rendus successifs, faisant le bilan des résultats du terrain et de l'étude du Campaniforme, ont été effectués sous la forme de 4 rapports annuels internes (Masserey et Othenin-Girard 1992; Othenin-Girard 1993; Masserey, Othenin-Girard, Demarez et Joye 1994; Othenin-Girard 1995). En outre, une présentation générale du site et des diverses phases mises au jour a été réalisée sous la forme d'un article préliminaire (Masserey, Othenin-Girard et Stahl Gretschi 1993).

Le chantier a été en activité pendant presque trois ans; plus de 50 collaborateurs y travaillaient en été. En définitive, seules les personnes qui ont eu une responsabilité dans la fouille et l'étude de cette période sont nommément citées ici. Quoi qu'il en soit, l'auteur exprime sa reconnaissance à tous les fouilleurs (ceux-ci seront mentionnés dans une autre publication consacrée à Alle, Noir Bois). Sur le terrain, deux équipes ont fonctionné en parallèle, se répartissant arbitrairement des portions du site. Un groupe était sous la responsabilité de Catherine Masserey,

secondée par Catherine Joye, Myriam Pineau et Maruska Schenardi. Un autre groupe était dirigé par Blaise Othenin-Girard, assisté de Laurence-Isaline Stahl Gretschi. En tant que responsables d'une petite équipe, Marc-Antoine Kaeser, puis Vincent Friedli associé à Christian Peter, ont assuré la fouille manuelle de la première concentration de mobilier découverte. Lucette Stalder a assumé la conduite des fouilleurs qui se sont occupés de la deuxième accumulation d'artefacts. Lors de la phase d'étude, Emmanuel Ziehli a commencé la reconstitution de la céramique, une opération qui a été poursuivie avec succès par Prisca Simon Willemmin puis par Anne Bessire. Cette dernière a en outre effectué les remontages des artefacts lithiques, ainsi que la gestion du mobilier et de la documentation de terrain. L'apport iconographique de la publication est dû pour l'essentiel à Line Petignat Häni, Yves Juillerat (dessins) et Bernard Migy (photos). La saisie des tableaux et les corrections du texte ont été réalisées par Renata Bisol.

L'auteur tient aussi à remercier les corédacteurs de cette publication dont il faut relever l'excellent esprit de collaboration. Sa gratitude s'adresse également à François Schifferdecker (sou-

ten scientifique et administratif, corrections), Laurence-Isaline Stahl Gretschi (corrections et ligne graphique), Nathalie Duplain Michel (recherches bibliographiques) et Sarah Stékofer (corrections). Un grand merci va à Géraldine Rérat Cuvray (prêts interbibliothécaires), Ludwig Eschenlohr, Robert Fellner et Piernicola Federici (traductions), Pierre Bigler (prélèvements sur le terrain, moulages), Marie Besse et Janusz Budziszewski (indications scientifiques), Philippe Hénon et son équipe (visite et premiers résultats du site de Géovreissiat, Derrière le Château, Ain, France).

Enfin, cet ouvrage n'aurait pas vu le jour sans le soutien actif des institutions et personnalités suivantes: Madame Anita Rion (Ministre du département de l'Éducation et des Affaires sociales du Canton du Jura), Monsieur André Voutat (Chef du service des Ponts et Chaussées) et ses ingénieurs Messieurs Rudolf Bläuer et Jacques Petignat, Monsieur Andreas Gantenbein (Office fédéral des routes), Messieurs Bernard Prongué et son successeur Michel Hauser (Chefs de l'Office du patrimoine historique) ainsi que la Société jurassienne d'Emulation. Que tous soient vivement remerciés!

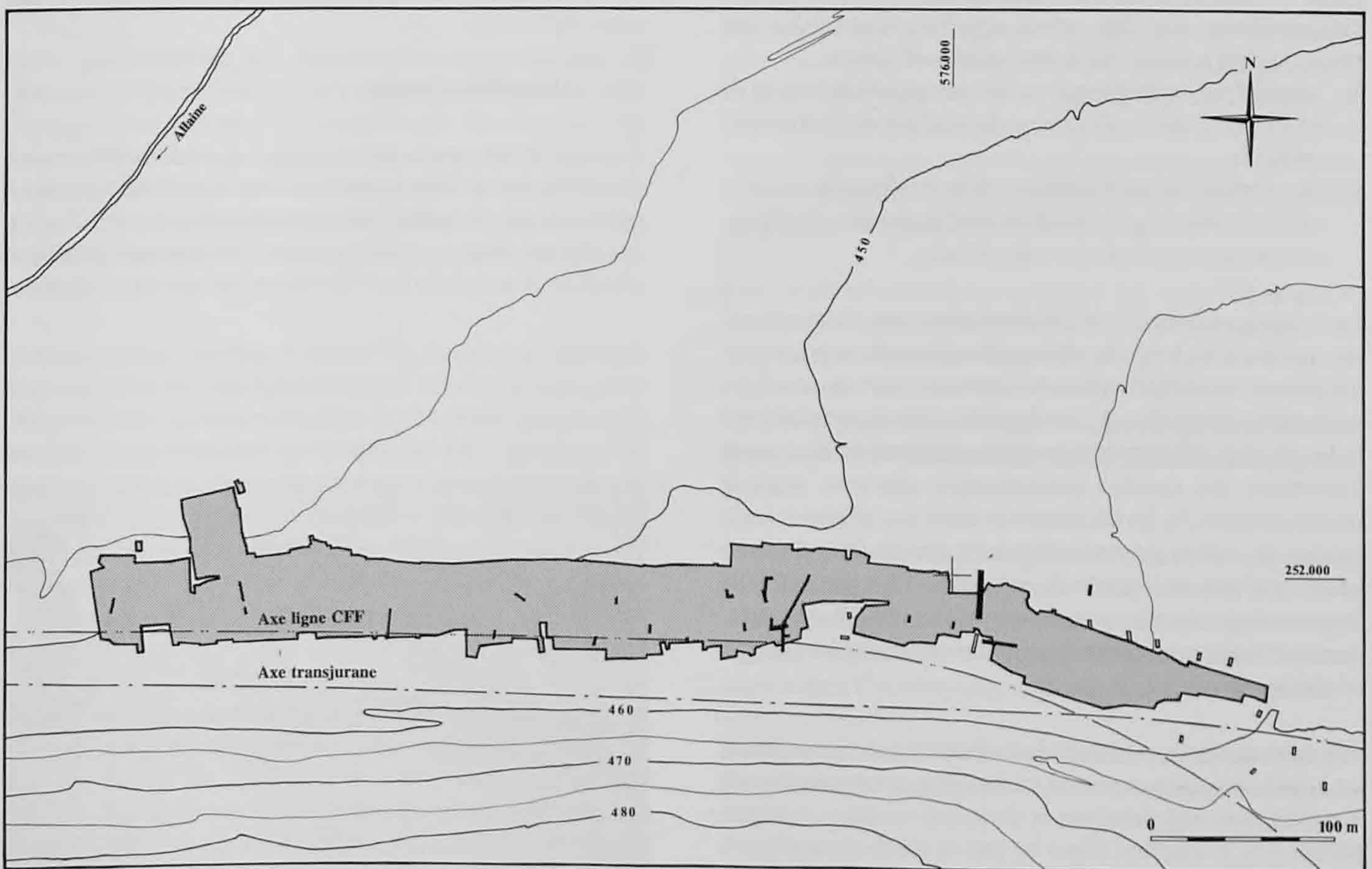


Fig. 4. Situation topographique des fouilles archéologiques. En noir: sondages 1990. En trait-point: axe de l'A16 (Transjurane) et de la digue de la voie CFF. L'emprise de ce dernier ouvrage vers le nord correspond à la limite septentrionale du chantier archéologique.

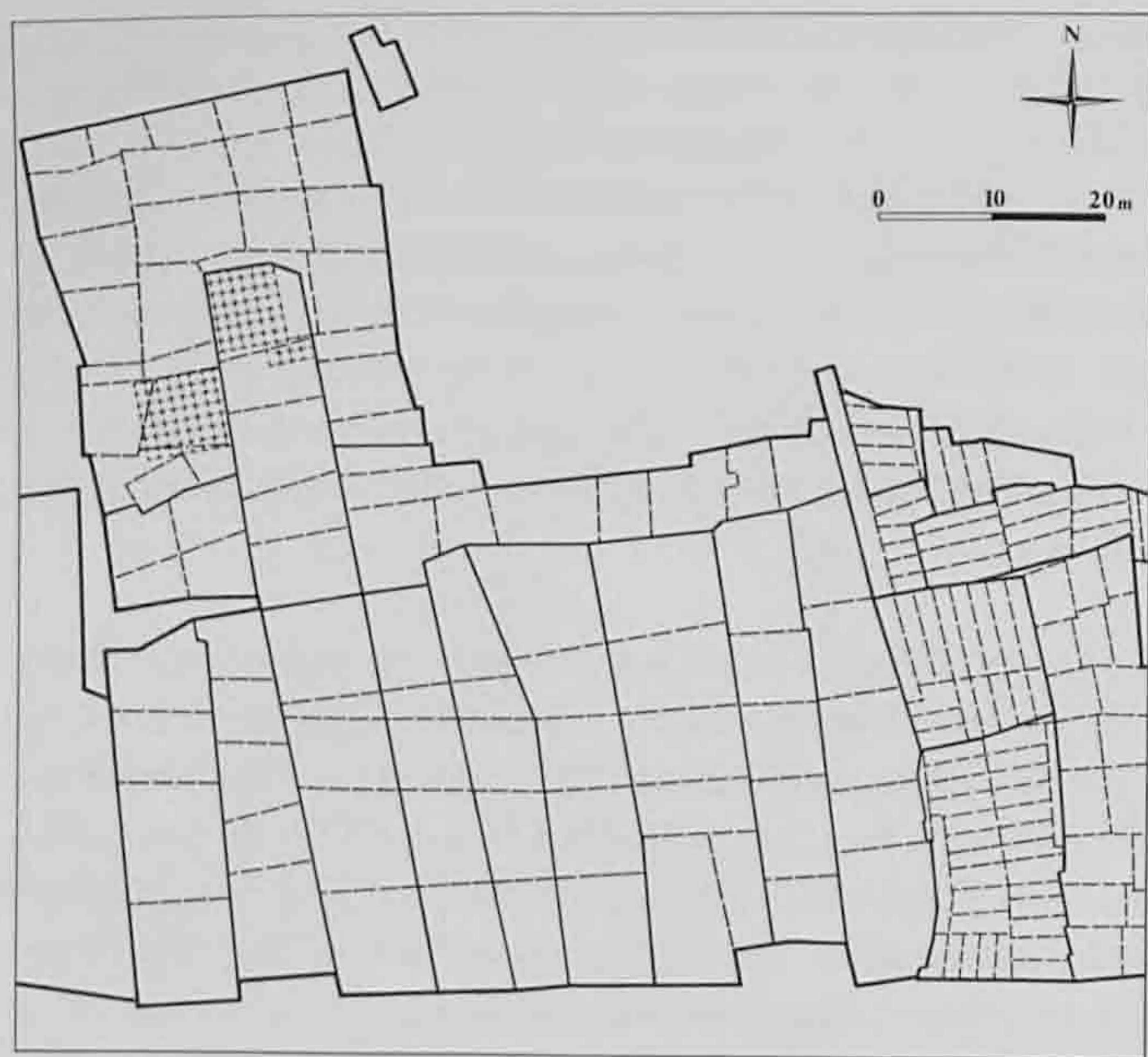


Fig. 5. Plan d'une portion du site avec les surfaces d'enregistrement des vestiges campaniformes. En trait épais: les secteurs. En trait interrompu: les zones et les bandes. En quadrillé: les surfaces en carroyage.

1.3 Démarche archéologique

Après la découverte et l'identification des premiers vestiges campaniformes, un bilan rapide a permis de percevoir leur situation dans le terrain sous deux aspects différents.

1. Une surface restreinte qui comprenait une forte densité de mobilier et formait un niveau archéologique distinct en stratigraphie.
2. De vastes surfaces difficilement délimitables où le mobilier était disséminé et peu abondant, très fréquemment mélangé aux témoins matériels d'autres périodes.

Les techniques de fouilles appliquées ont été fortement influencées par les délais impartis, soit une durée de trois ans pour aborder une surface archéologique évaluée sur la base des sondages préliminaires à environ 2,5 hectares. Une première estimation indiquait que le Campaniforme pouvait occuper une partie importante des couches archéologiques repérées. Dans la mesure du possible, les décapages devaient être effectués sur la totalité du niveau pouvant renfermer des témoins de cette phase, quel que soit leur état de conservation. De plus, la fouille en parallèle de périodes plus récentes (surtout La Tène et gallo-romaine) était nécessaire pour aborder également les vestiges néolithiques.

Afin de respecter les termes fixés, la décision a été prise d'utiliser la pelle mécanique partout où les vestiges campaniformes apparaissaient mal préservés et dans une situation stratigraphique non homogène. Dans ce cas, la méthode appliquée consistait à effectuer des décapages d'environ 2 à 8 cm avec un godet à bord d'attaque lisse. Le mobilier était enregistré par unité verticale successive de décapage et selon une unité de surface, le secteur, lui-même subdivisé en zones ou bandes. En

considérant les problèmes d'évacuation des déblais, les délais imposés et le fait que la fouille avançait conjointement avec les travaux de génie civil, il était impossible de délimiter des secteurs archéologiques de surfaces identiques et agencés de manière organisée selon un système orthonormé; ces derniers ont été définis selon les impératifs du moment (fig. 5).

La compréhension stratigraphique a été assurée par des coupes placées soit au pourtour des secteurs, soit à des emplacements présentant une séquence sédimentaire explicite. Une couverture photographique a été effectuée systématiquement, notamment pour toutes les coupes relevées. Des décapages manuels (fig. 6) ont été entrepris d'une part pour les structures en creux et d'autre part dans les surfaces qui se distinguaient par une forte densité d'artefacts ou par une répartition stratigraphique cohérente. Sur l'ensemble du site, les couches à vestiges campaniformes occupaient une aire d'environ 8000 m², dont 100 m² seulement ont été décapés manuellement. Dans ce dernier cas, un carroyage à mailles de 1 m² a été posé pour effectuer un enregistrement en trois dimensions. La compréhension stratigraphique a été assurée par un positionnement serré de coupes. Les prélèvements sédimentaires et de charbons de bois proviennent essentiellement de ces zones les mieux conservées et les plus riches en mobilier.

Pour les opérations de relevés et d'enregistrement spatial, deux axes parallèles, espacés de 45 m et ponctués tous les 20 m de piquets topographiques, ont été implantés dès le début de la fouille sur la longueur du chantier, selon une orientation est-ouest (fig. 10-11).

1.4 Objectifs de l'étude

La fouille du site campaniforme de Noir Bois a livré des témoins diversifiés d'un habitat de plein air. Celui-ci se distingue surtout par l'existence d'un effectif important de céramique et d'industrie lithique, dont l'essentiel provient d'un contexte stratifié et bénéficie de datations C14. Par contre, les structures d'habitat



Fig. 6. Vue d'une surface en cours de fouille manuelle.

sont rares et difficilement interprétables; la reconstitution de l'environnement naturel repose essentiellement sur des résultats issus de la sédimentologie. À partir de ce constat de départ, les objectifs de l'étude ont été orientés selon deux axes principaux.

Le premier, interne au site, concerne d'abord l'exposé de la situation planimétrique et stratigraphique des vestiges principaux recueillis en fouille ainsi que la présentation de leur environnement sédimentologique (chap. 2). Il s'agit d'évaluer l'état de conservation de l'ensemble des couches archéologiques campaniformes et la qualité des indications stratigraphiques. Ensuite, une tentative de reconstitution de l'habitat et des activités qui s'y sont déroulées est proposée; cet objectif est toutefois conditionné par la qualité très variable des données archéologiques selon les endroits considérés.

L'étude interne du mobilier repose pour l'essentiel sur la céramique et l'industrie siliceuse (chap. 3 et 4). Dans le but d'aboutir à une définition complète de ces deux catégories, des classifications typologiques ont été effectuées, appuyées par des observations sur les technologies employées dans leur réalisation. Dans la mesure du possible, l'aspect fonctionnel des artefacts a aussi été considéré. La détermination de la provenance des objets ou des matières premières qui ont servi à leur fabrication a été abordée; l'objectif est de définir jusqu'à quel point les ressources locales existantes (argiles et matériaux lithiques) ont été exploitées et de situer, le cas échéant, l'origine des matériaux ou des objets importés sur le site.

Enfin, pour combler des informations stratigraphiques de valeur inégale, la chronologie de l'occupation du site campaniforme peut être abordée d'une autre manière. Une homogénéité ou des différences typologiques dans la répartition des récipients sur la totalité du gisement peuvent fournir des précisions d'ordre chronologique. En effet, il existe des modèles exposant une évolution formelle de la poterie campaniforme dans le temps.

Le second axe se propose d'intégrer les résultats de Noir Bois dans un cadre chronologique et culturel. Dans ce sens, la publication ne traite pas directement de la problématique générale de cette phase complexe du Néolithique final, dont l'aire de répartition est très vaste. À ce sujet, on peut se référer aux travaux d'A. Gallay (1988), de F. Convertini (1996) et de Ch. Strahm (1995) qui dressent un historique des diverses théories concernant le phénomène campaniforme. De manière très résumée, on retrouve des propositions postulant différentes origines géographiques et voies de diffusion, ainsi que des interprétations sur la nature du Campaniforme (Sangmeister 1963; Gallay 1981, 1986 et 1988; Pétrequin 1988); un modèle explicatif différent se base sur des arguments socio-économiques (Clarke 1976; Shennan 1976; Harrison 1986). Enfin, une publication récente (Strahm 1995) conclut que la vaste et relativement rapide extension du Campaniforme a peut-être été motivée par des conditions idéologiques ou religieuses. Il est possible de situer les résultats obtenus à Alle par rapport à l'une de ces hypothèses. Mais plus modestement, la présentation des vestiges d'Alle tente de livrer d'abord un élément fiable pour la région jurassienne

qui pourra à l'avenir être englobé dans une problématique plus générale.

Une mise au point d'A. Gallay (1988) met en avant quatre thèmes de réflexion qui devraient orienter la recherche sur cette période; le site d'Alle est concerné par deux de ces aspects. L'un met en évidence l'importance des datations; l'autre est relatif à la signification du «package» campaniforme. Ce dernier terme considère comme campaniformes seulement un nombre limité d'objets.

1. «La dendrochronologie et la calibration des dates carbone 14 ont entraîné un changement radical dans notre système de référence chronologique». «Dans le bassin Rhodanien cette civilisation (campaniforme) occupe désormais une tranche chronologique spécifique d'au moins trois siècles, à l'articulation du Néolithique et de l'Âge du Bronze; elle n'est plus contemporaine des Néolithiques de tradition locale».

2. «Les auteurs anglo-saxons avaient insisté sur le fait que les composantes culturelles campaniformes ne correspondaient qu'à un nombre limité d'objets et que ces objets ne permettaient en aucun cas de définir une culture au sens habituel du terme. Le «package» campaniforme se trouvait limité dans de nombreuses régions à quelques objets de prestige introduits de l'extérieur dans des contextes locaux variés». «On découvre actuellement un peu partout des habitats et des ensembles clos campaniformes présentant un éventail complet de vestiges en relation avec toutes les sphères de l'activité domestique. Parallèlement l'étude géographique des décors et des formes des gobelets campaniformes montre de plus en plus clairement qu'il s'agit de styles régionaux et que ces productions n'ont pas dû, comme le pensaient les auteurs anglo-saxons, circuler à grande distance, si elles ont même circulé. Les premiers tests minéralogiques effectués sur les pâtes des poteries tendent à confirmer le caractère domestique de cette céramique».

Pour tenter de répondre notamment aux aspects énoncés ci-dessus et intégrer le site dans un cadre chronologique et culturel, plusieurs objectifs ont été visés.

Etablir si l'habitat de Noir Bois trouve des parallèles quant à l'organisation de ses vestiges, leur étendue et sa situation topographique.

Définir la situation chronologique absolue d'Alle par rapport aux datations à disposition pour le Campaniforme des régions voisines et fixer brièvement la position chronologique de Noir Bois par rapport au Néolithique final et aux débuts du Bronze ancien, dans l'environnement géographique proche du site.

Insérer la céramique du site par rapport aux modèles déjà établis qui proposent une évolution chrono-typologique de la poterie.

Déterminer si les récipients ornés de Noir Bois correspondent à un groupe régional reconnu pour la céramique décorée. Vérifier si d'autres catégories d'objets ont une répartition typologique qui concorde avec des résultats déjà acquis.

Percevoir l'origine des objets ou des matériaux exogènes utilisés par les Campaniformes de Noir Bois et établir s'il existe une identité typologique et technique entre le mobilier campaniforme de ces régions et les artefacts découverts à Alle.

Vérifier l'autonomie culturelle du mobilier céramique d'Alle. Il s'agit de voir si la poterie du site montre des caractères typologiques distincts par rapport aux produits des groupes néolithiques les plus proches dans l'espace et dans le temps.

Pratiquement, la comparaison du mobilier d'Alle avec des sites campaniformes limitrophes, voire plus lointains, se heurte d'emblée à plusieurs difficultés. Tout d'abord, les points de

découvertes à considérer dans l'environnement géographique voisin (est de la France, sud-ouest de l'Allemagne, Suisse) sont essentiellement de nature funéraire; l'effectif et la variété des vestiges à comparer sont par conséquent insuffisants et inégaux; cette constatation s'applique aussi à d'autres régions plus éloignées. De plus, il faut constater pour certaines contrées un manque de datations radiocarbone, particulièrement dans le cas de fouilles anciennes. En outre, il existe une inégalité dans la présentation et la description de l'industrie lithique. Les données comparatives, entreprises sur une vaste aire géographique, ne sont pas non plus exhaustives. Au vu de ces lacunes, il a fallu dépasser le strict cadre régional pour tenter de répondre aux objectifs fixés, de manière plus ou moins approfondie.

2 ENVIRONNEMENT NATUREL ET RÉPARTITION SPATIALE DES VESTIGES

2.1 Ensemble du site: environnement sédimentologique (Denis Aubry)

2.1.1 Préliminaires

L'étude de l'environnement naturel du site campaniforme d'Alle, Noir Bois, s'inscrit dans le cadre des travaux archéologiques liés à l'A 16-Transjurane et plus particulièrement à ceux concernant la section 4, c'est-à-dire le tronçon Porrentruy est-Alle-Courgenay.

Les campagnes de prospection de 1987 (Guélat 1987) et de 1989 (Masserey 1990) ont permis de collecter les premières données relatives à la couverture sédimentaire quaternaire ajoulote (formations fluviatiles, formations colluviées, etc.). Le contexte géologique du versant oriental de l'anticlinal du Banné était également défini : un substratum jurassique altéré sur lequel repose une couverture quaternaire de granulométrie principalement silteuse.

En 1990, les sondages archéologiques menés le long du flanc nord du Banné ont conduit à la découverte du vaste site d'Alle, Noir Bois, placé dans cet environnement géologique local. La couverture quaternaire était subdivisée en deux séquences : une première, ancienne, présumée d'âge anté-holocène et une seconde, plus récente, contenant des charbons de bois, estimée d'âge holocène (Masserey 1991).

Au début de l'année 1991, suite aux contraintes liées à l'avance des chantiers de l'A 16, les travaux de fouille ont été déplacés à l'extrémité ouest du gisement. C'est dans cette zone qu'ont été découverts au sein de la séquence colluviale les premiers vestiges campaniformes. L'étude géologique, conduite au départ par Michel Guélat, a posé les bases d'une stratigraphie plus complète de la couverture, subdivisée en 4 séquences composées en grande partie de silts loessiques plus ou moins argileux (Masserey et Othenin-Girard 1992). La première, la plus ancienne et d'origine partiellement fluviatile, a fourni du mobilier moustérien. Elle a été estimée du Pléniglaciaire inférieur, voire de l'Eémien. La deuxième, d'origine partiellement colluviale et loessique, et qui correspond à une période d'érosion et de démantèlement, a été rattachée au Pléniglaciaire inférieur et moyen. La troisième recelait du mobilier moustérien remanié, une couche carbonatée à mollusques ainsi qu'une couche comprenant une occupation magdalénienne à son sommet; elle a été attribuée au Pléniglaciaire supérieur. Finalement, au sommet, on retrouve la séquence colluviale déjà évoquée plus haut, composée de silts charbonneux, humifères et brunifiés. Elle s'étend sur l'ensemble du site d'Alle, Noir Bois. En plus du mobilier campaniforme on y a également trouvé des objets laténiens et gallo-romains. Dans le périmètre du gisement campaniforme, une première stratigraphie de référence a été établie par Michel Guélat (fig. 24).

De 1992 à 1993, l'étude géologique a été placée sous la responsabilité du soussigné. Les couches archéologiques 3c et 3d (fig. 17, chap. 2.3.2), définies en 1991 et qui contiennent le mobilier campaniforme, ont été délimitées non seulement dans leur épaisseur, mais également dans leur extension latérale (Othenin-Girard 1993; Masserey et Othenin-Girard 1994). Il s'agit de la surface A (chap. 2.2.1, 2.4 et fig. 9). Ces deux années ont aussi permis de révéler l'existence de dépôts de mobilier campaniforme en position secondaire, sur le reste du site. Il s'agit des surfaces B et C (fig. 9), toujours incluses dans la séquence colluviale recouvrant l'ensemble du site d'Alle, Noir Bois (chap. 2.6).

2.1.2 Cadre géologique

Le site d'Alle, Noir Bois, qui comprend dans sa partie ouest le gisement campaniforme principal (surface A), est localisé comme on l'a vu plus haut au pied du flanc nord de l'anticlinal

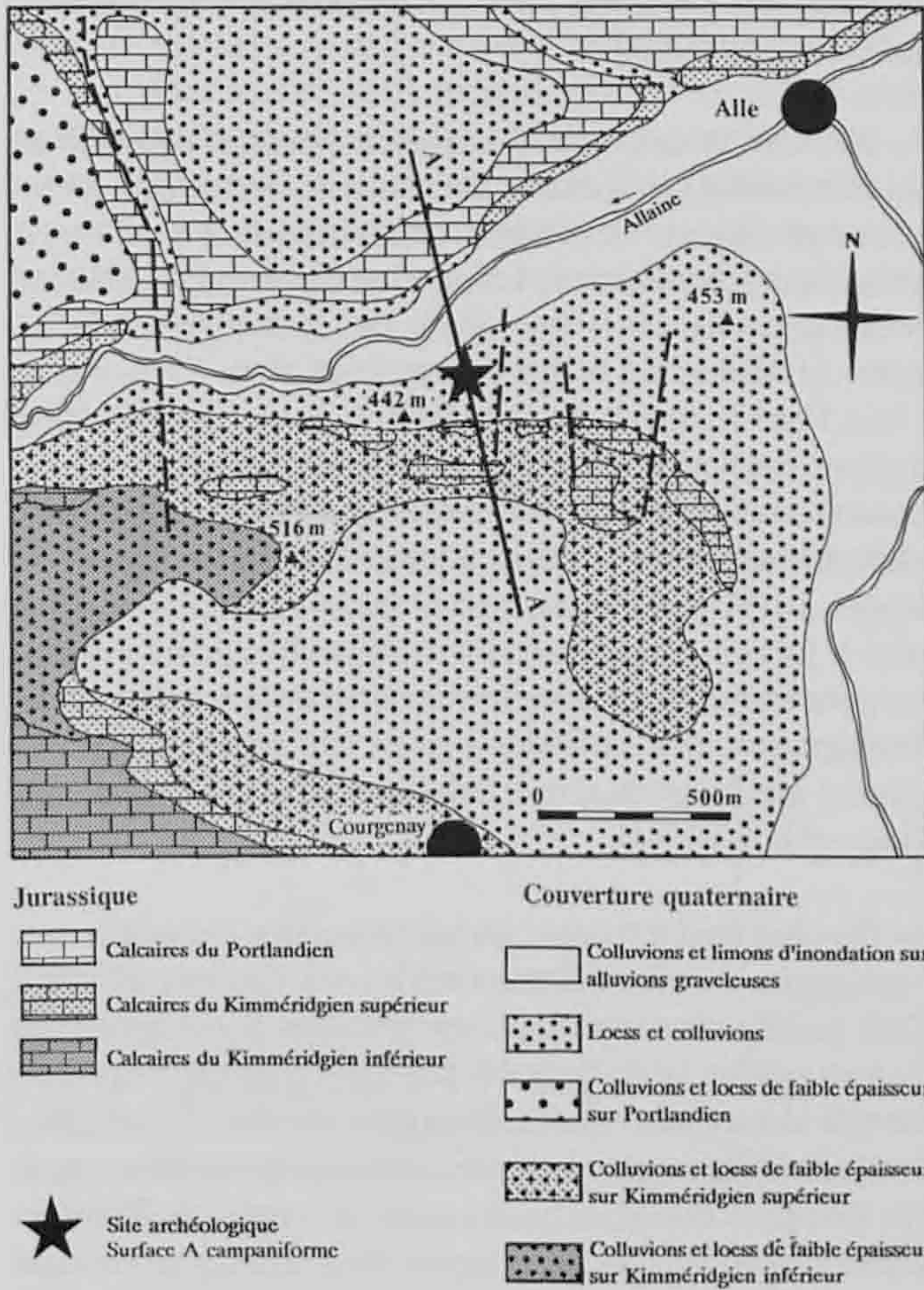


Fig. 7. Carte géologique avec situation du gisement campaniforme d'Alle, Noir Bois. Sources: Atlas Géologique de la Suisse à 1/25000 et divers travaux de prospection archéologique et géologique associés à l'A 16. Trait plein: coupe A-A passant au travers du site sur un axe NNO-SSE. Traits discontinus: système de failles sub-méridiennes.

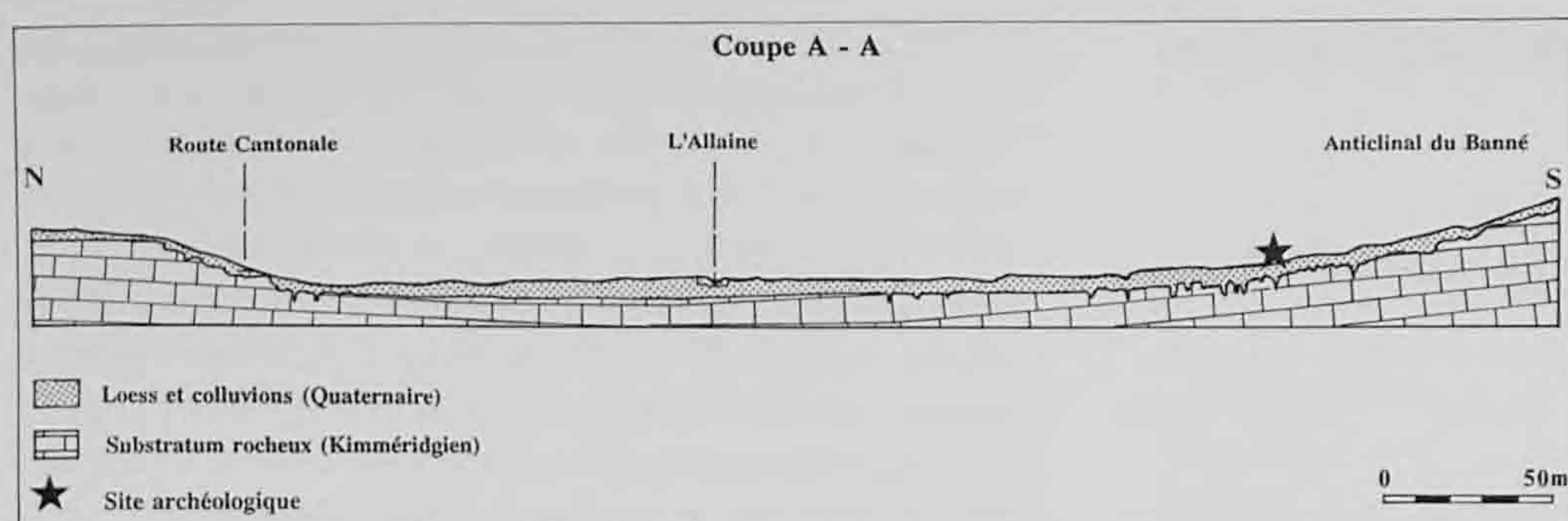


Fig. 8. Coupe géologique schématique A-A (situation: fig. 7) à travers la plaine alluviale de l'Allaine, incluant la terminaison du flanc nord de l'anticlinal du Banné. On remarque le relief peu prononcé constitué à l'Oligocène (synclinal à fond plat).

du Banné (fig. 7 et 8). Cette structure géologique, faiblement plissée, d'orientation est-ouest, appartient encore au plateau sub-tabulaire jurassique ajoulot. Elle est située à 4 km au nord des premiers reliefs du Jura plissé. La région à laquelle se rattache la structure du Banné a été, à l'Oligocène, le siège d'affaissements tectoniques liés à l'activité du fossé Rhénan (Chauve et al. 1985). Les dépressions structurales semblent avoir été orientées nord-sud, en position méridienne. Des failles de même direction se sont alors développées (fig. 7). C'est également à cette époque que les mouvements du socle cristallin produisent des plis individualisés, d'orientation est-ouest déjà jurassienne (Blanalt et Ruhland 1970), dont fait partie celui du Banné, d'âge oligocène inférieur (Liniger 1967).

Au Miocène, la tectonique se manifeste par une faible activité; il ne se produit pas encore d'exhaussements ni de chevauchements généraux. C'est pendant le Pliocène que se développe le plissement général du Jura. Les plis s'accroissent et les accidents tectoniques oligocènes sont ravivés. Des décrochements se forment: le relief actuel se met lentement en place (Chauve et al. 1985). Dans la zone du Jura tabulaire où est situé le site archéologique, l'activité tectonique reste cependant modérée. Le système d'écoulement régional des eaux (Rhin et Aar anciens) s'effectue encore vers l'ouest, drainant au passage le pied des Vosges. Au Pliocène moyen, ce phénomène va entraîner le dépôt dans le Jura des «Vogesenschotter» (cailloutis à galets d'origine vosgienne). Au Pliocène supérieur, on va assister au dépôt des «Sundgauschotter» (cailloutis à galets d'origine alpine et vosgienne) tributaires du glacier helvétique ainsi que toujours des Vosges (Liniger 1964).

Au Pliocène final intervient un fait tectonique important avec l'enfoncement du fossé Rhénan vers le nord (Chauve et al. 1985). Cette modification topographique provoque le relèvement du plateau ajoulot. Le système d'écoulement régional des eaux se modifie alors; il ne s'effectue désormais plus vers l'ouest par la trouée de Belfort, mais vers le nord, selon le tracé du Rhin actuel. Les sédiments fluviatiles (galets et graviers vosgiens, limons et argiles d'inondation et galets alpins) déjà déposés au Pliocène restent sur place. Des résidus de ces dépôts subsistent encore aujourd'hui sous forme d'affleurements isolés en Ajoie et dans la vallée de Delémont: ce sont les formations des «Vogesenschotter», des «Vogesensände» et des «Sundgauschotter» (Diebold 1963; Liniger 1964). Des éléments provenant de ces formations fluviatiles se retrouvent dans les dépôts quaternaires de loess et de colluvions sous forme de galets isolés: grès rouge,

grès quartzeux et feldspathiques et quartzite notamment. Ils ont été utilisés comme outils par l'homme depuis le Paléolithique jusqu'aux périodes protohistoriques (chap. 4.4).

2.1.2.1 Substratum jurassique local

En grande partie calcaire, parfois marneux, le Jurassique supérieur (Kimméridgien) forme l'ossature de l'anticlinal du Banné ainsi que celle du synclinal à fond plat qui lui fait suite au nord (fig. 8). C'est sur cette structure que se sont déposés les sédiments quaternaires de nature loessique ou colluviale au sein desquels se place le site campaniforme d'Alle, Noir Bois (fig. 7).

Le toit de la formation du Kimméridgien présente toutes les caractéristiques d'une ancienne surface d'érosion. En effet, lorsque les travaux de prospection et de fouilles l'ont atteint, la partie sommitale rocheuse est apparue fortement karstifiée. Les mouvements tectoniques évoqués au chapitre 2.1.2 ont produit un réseau de failles d'extension locale ou régionale et de fissures plus ponctuelles appelées diaclases. Par le biais du phénomène de la dissolution en profondeur, ces structures se sont élargies. Elles ont formé, par effondrement, des zones rocheuses déprimées (dolines) d'orientation méridienne identique à celle des failles oligocènes. On trouve, entre autres, un tel réseau de dolines sous les sédiments du site campaniforme principal (surface A). Cette réactivation du phénomène de dissolution a été notamment favorisée par la hausse des températures au début de l'Holocène qui a vu le développement d'une couverture végétale et forestière. Les eaux chargées en CO_2 se sont infiltrées dans le sous-sol: on assiste au déblocage du système de circulation karstique (Campy 1982; Renault 1976). Une telle fragilisation interne de la roche a ainsi contribué à la modification du micro-relief rocheux, modification qui s'est du reste poursuivie après la période campaniforme comme le montre, par exemple, un effondrement localisé d'une route gallo-romaine (Masserey et Othenin-Girard 1992).

Une autre caractéristique du Jurassique supérieur à Noir Bois est la présence de lits de rognons de silex intercalés dans plusieurs niveaux du toit de cette formation (chap. 4.2). Le pendage des couches calcaires, subparallèle à la topographie actuelle, a permis l'affleurement, à certains moments de l'histoire quaternaire, de ces éléments de silex. Ils ont été une source de matière première pour les occupants successifs à Noir Bois depuis le Paléolithique moyen jusqu'à la période campaniforme au moins (Affolter 1993).

2.1.2.2 Formations de couverture

Déposés sur les calcaires altérés du Kimméridgien, les sédiments quaternaires atteignent une épaisseur de 2 à 4 mètres dans la zone du gisement principal campaniforme (surface A, chap. 2.2.1 et 2.4). Ils ont été définis comme étant des silts peu argileux, décarbonatés, en grande partie d'origine loessique. Cette provenance éolienne est confirmée par l'abondance de la fraction silteuse comprise entre 10 et 40 microns. Cette dernière est constituée surtout de quartz, de feldspaths et de micas (chap. 2.3.6 et 3.3.3). Par la nature de ses constituants minéralogiques (quartz et silicates), la couverture quaternaire constitue un sédiment importé, chimiquement indépendant du substratum calcaire carbonaté. La topographie actuelle du terrain, assez plane, ne correspond pas à celle qui prévalait lorsque le mobilier campaniforme a été déposé. Elle était plus irrégulière et suivait d'un peu plus près le relief karstique. La cause principale de cette évolution est l'édification progressive de la séquence colluviale. Celle-ci a vu le comblement de la dépression topographique (surface A, chap. 2.2.1 et 2.4) par des sédiments charbonneux colluviés. Ces derniers ont été pris aux dépens des zones en relief érodées par les activités humaines associées à l'occupation des sols. Le substratum rocheux a fourni, tout comme l'ont fait les anciennes formations fluviatiles pliocènes (galets siliceux vosgiens et alpins), des éléments lithiques que l'on retrouve dans les colluvions (fragments de chaille, pierres et graviers calcaires corrodés).

2.2 Ensemble du site : situation des vestiges
(Blaise Othenin-Girard)

2.2.1 Hiérarchie des surfaces à mobilier

Le site de Noir Bois couvre une grande surface (2,46 hectares), fouillée d'un seul tenant dont environ le tiers (0,8 hectares) comporte des témoins archéologiques campaniformes; ceux-ci montrent par ailleurs de fortes différences de densité. Ils pro-

viennent d'un niveau silteux à charbons de bois appartenant à la base de la séquence holocène (chap. 2.1.2.2). D'une manière générale, cette couche comporte, avec le Campaniforme, du mobilier et des structures d'autres périodes. A un emplacement particulier seulement, on assiste à une évidente succession stratigraphique entre le Campaniforme et les phases laténienne ou gallo-romaine localisées au-dessus (chap. 2.3 et 2.4); parallèlement à cette stratification archéologique, on constate également une subdivision sédimentaire interne au sein de la séquence holocène, mieux marquée que dans les autres surfaces à vestiges campaniformes. En tenant compte de cette situation, la définition de trois surfaces distinctes a été opérée (fig. 9).

Surface A

Il s'agit de la plus petite des aires archéologiques; elle se situe à l'ouest du site. Les artefacts et structures campaniformes s'individualisent bien en stratigraphie et sont surmontés au même endroit par des vestiges La Tène et surtout gallo-romains. Le mobilier céramique et lithique y apparaît en concentration beaucoup plus forte que sur le reste du chantier. Cet ensemble délimité dans l'espace garantit une sûreté d'attribution au Campaniforme de tous les vestiges qui en proviennent. Le mobilier mis au jour est constitué, par ordre d'importance numérique, d'abord par la céramique, puis par les objets en silex, enfin par les artefacts en grès, en roche noire vosgienne ou en quartzite. Des esquilles d'os et de dents ont également été recueillies, avec des morceaux de charbons de bois. Quelques structures en creux ont été découvertes à cet emplacement. Deux concentrations importantes d'artefacts contiguës ont fait l'objet d'une fouille manuelle en carroyage; le reste de cette surface A fut décapé à la pelle mécanique.

Surfaces B et C

Entourant en partie la surface A, la surface B occupe la partie occidentale du site, la surface C sa partie orientale. Cette dis-

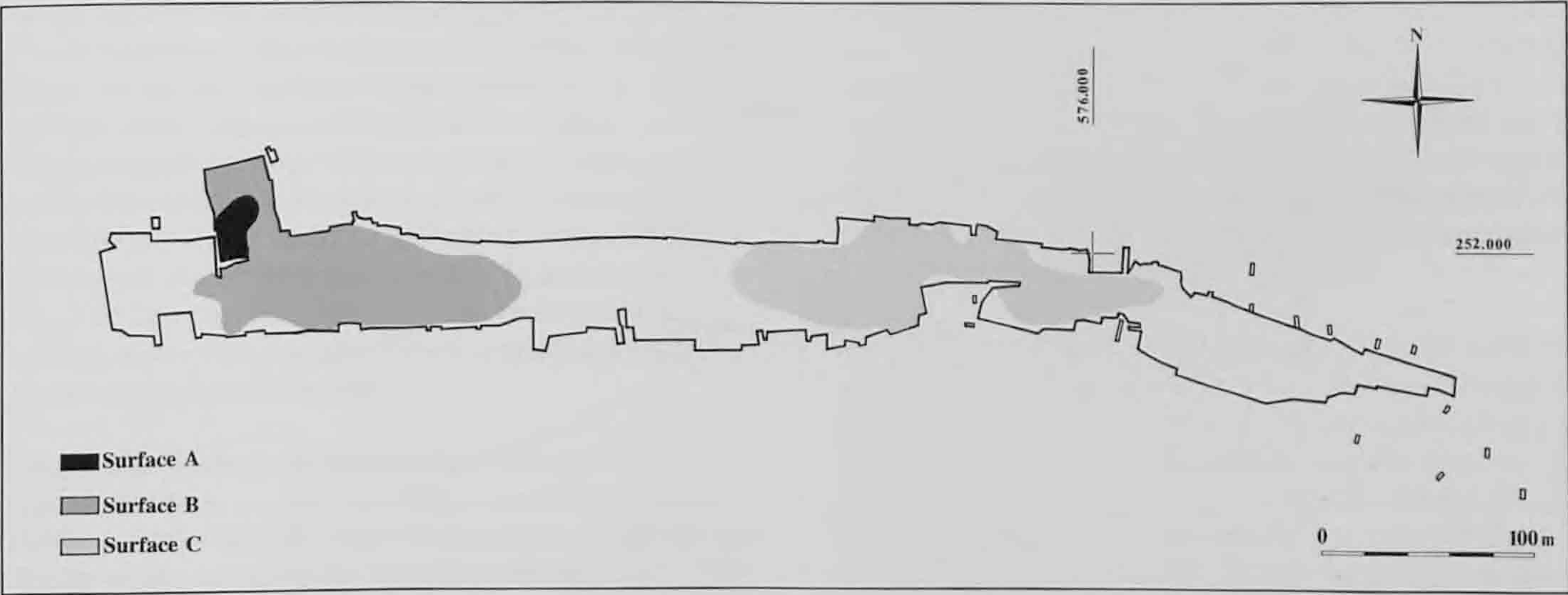


Fig. 9. Plan schématique de répartition de la céramique et des artefacts en silex sur l'ensemble du site. En noir: surface A, bonne conservation, mobilier nombreux. En deux tons de grisé: surfaces B et C, mauvaise conservation, mobilier épars.

inction spatiale marque la seule différence entre ces deux zones qui se caractérisent par un mobilier à faible densité et à situation très dispersée. Par rapport à la répartition réelle des objets (fig. 10 et 11), la délimitation des deux aires B et C a été simplifiée (fig. 9), en réduisant leur périphérie où les artefacts apparaissent très disséminés. Au contraire de la surface A, aucun niveau campaniforme homogène et stratifié n'a été mis en évidence. Les surfaces B et C ont livré essentiellement de la céramique, puis de l'industrie en silex et quelques structures en creux.

Les témoins matériels campaniformes y ont été recueillis en grande partie par des décapages à la pelle mécanique; certains proviennent néanmoins de décapages manuels en carroyage qui concernaient d'abord des niveaux La Tène ou gallo-romains.

2.2.2 Céramique et industrie en silex

Par rapport à la totalité de la surface fouillée, l'aire occupée par les Campaniformes peut être déterminée d'abord par la poterie, puis dans une moindre mesure par les artefacts siliceux. Ces deux catégories constituent d'ailleurs l'essentiel du mobilier recueilli comparativement aux autres objets en roche ou aux

fragments osseux. Cette constatation appelle quelques commentaires quant à l'attribution au Campaniforme des témoins archéologiques découverts ainsi qu'à la perception de leur situation spatiale et de leur densité.

La sélection du mobilier campaniforme de l'ensemble du gisement a été définie à partir du niveau archéologique stratifié de la surface A. Les artefacts découverts à cet endroit ont permis d'établir les critères typologiques, technologiques et de matières pour sélectionner le reste des objets campaniformes dans les surfaces B et C. Dans ces zones, la définition du mobilier lithique potentiellement campaniforme n'a pas été aisée. Des pièces culturellement peu significatives ont été écartées; il s'agit d'éclats en silex, de fragments de haches en pierre polie, de percuteurs en quartzite, de fragments de meules et de molettes en grès. Seule a été retenue l'industrie en silex montrant des affinités évidentes avec la surface A. Par conséquent, dans les surfaces B et C, il faut admettre pour le Campaniforme une sous-représentation probable de l'industrie lithique. Cette option de prudence dans l'attribution culturelle des artefacts lithiques se justifie par le fait que les témoins matériels campaniformes se retrouvent à maints endroits mêlés à des vestiges laténiens, gallo-romains, voire moustériens, ceci dans un niveau de décapage identique.

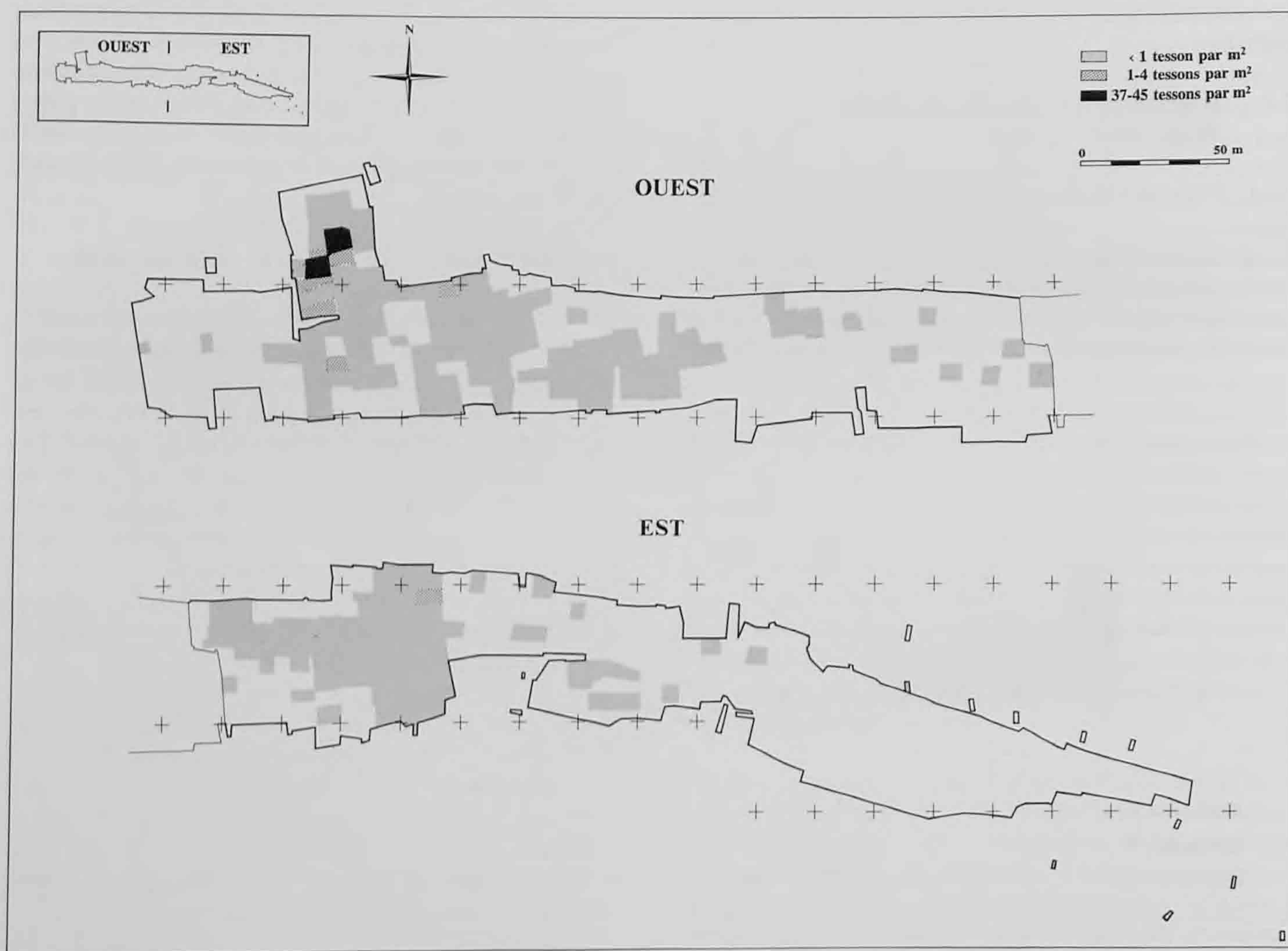


Fig. 10. Plan de répartition et de densité du mobilier céramique sur l'ensemble du site, en nombre de tessons par unités de surface à peu près égales.

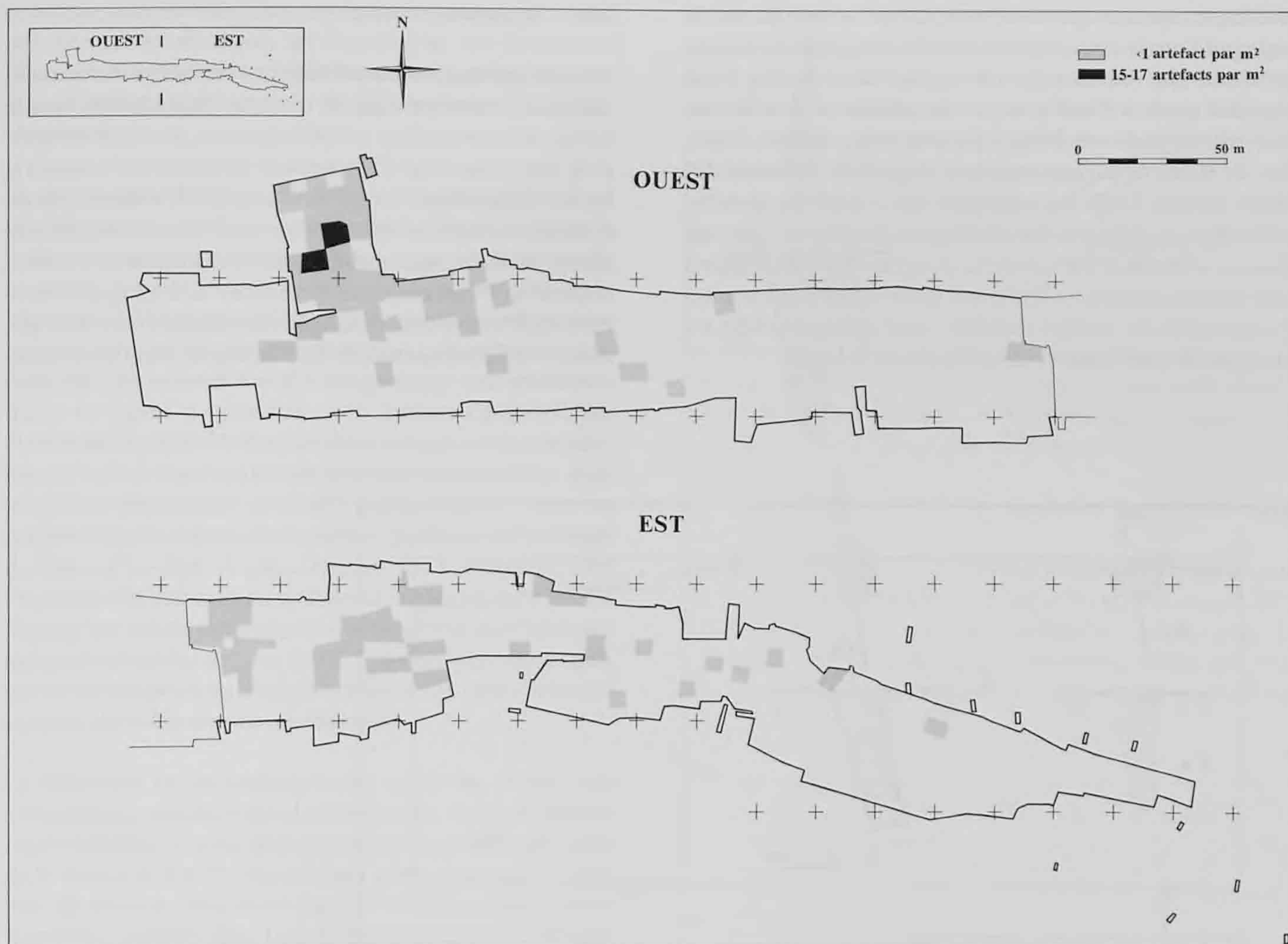


Fig. 11. Plan de répartition et de densité des artefacts en silex sur l'ensemble du site, en nombre de pièces par unités de surface à peu près égales.

De plus, une couche archéologique de faible étendue a été découverte en 1993 et fouillée l'année suivante, à quelque 130 m au sud-est du site de Noir Bois. Ce petit gisement a été daté par C14 du Néolithique moyen ou récent; il a livré des structures en creux, un peu de céramique et principalement une industrie lithique variée (Pousaz et Taillard 1995; Schifferdecker 1995). Cette proximité constitue un risque d'erreur d'attribution culturelle. Par contre, la mise en évidence de la céramique a posé moins de problèmes, même lorsque celle-ci se trouvait mélangée avec du mobilier d'autres périodes. La poterie campaniforme de Noir Bois possède en effet des traits typologiques et technologiques suffisamment clairs pour que l'on ne doute pas de son appartenance culturelle.

Les plans de répartition de la céramique et du silex (fig. 10 et 11) sur l'ensemble du site résultent de deux options différentes de fouille, conditionnées par l'état de conservation du mobilier, sa densité et souvent aussi par des délais d'intervention courts (chap. 1.3). Environ 1 % de l'aire archéologique campaniforme a été décapé manuellement, le reste à la pelle mécanique. Il est évident que cette dernière méthode, malgré toute l'attention des fouilleurs, implique une perte d'objets difficilement chiffrable.

Toutefois, déjà lors de la fouille avec des engins mécaniques, des différences très marquées ont été constatées dans les concentrations d'artefacts à certains endroits du site, notamment dans sa partie ouest (surface A); ce sont ces variations importantes qui ont motivé le choix d'effectuer des décapages manuels en carroyage. Ensuite, les plans de répartition et de densité (fig. 10 et 11) expriment une distribution des objets en moyenne par m² selon des surfaces à peu près égales. Elles ont été retracées artificiellement, dans les cas où les subdivisions spatiales adoptées lors de la fouille étaient trop disparates (fig. 5).

Les tessons et les artefacts en silex (fig. 10 et 11) montrent d'abord une nette concentration dans la surface A, à l'ouest du chantier. Partout ailleurs (surfaces B et C), on remarque que la densité de ces deux catégories d'objets chute fortement, avec en général moins d'une pièce par m². L'exception est constituée par quelques emplacements, notamment à la périphérie de la concentration maximale, où la céramique atteint tout au plus 1 à 4 tessons par m². Dans la portion médiane du site, il se dessine une nette raréfaction du mobilier, tant pour la poterie que pour le silex. Une répartition quasi identique dans l'espace de ces deux catégories d'artefacts s'observe là où ils sont les plus

nombreux, toujours dans la surface A. Pour le reste du site, la superposition est moins bonne; les surfaces recelant des tessons paraissent plus étendues que celles qui ont livré du silex. Cette situation pourrait s'expliquer par les problèmes d'attribution culturelle de l'industrie lithique provenant de ces zones. Toutefois, les aires à céramique englobent en général également des objets siliceux. Enfin, les extrémités est et ouest du chantier archéologique montrent une diminution progressive, puis une absence d'artefacts. Par contre, la frange nord du site et, dans une moindre mesure, sa limite sud révèlent une continuation très probable des vestiges mobiliers. Leur extension réelle n'a ainsi pas été totalement circonscrite lors de la fouille.

2.2.3 Structures en creux

Ces aménagements se caractérisent par des limites relativement floues, se démarquant par un contraste de coloration dans le terrain environnant; leur remplissage est en général homogène et de nature identique à la couche de sédiments surmontant la surface d'apparition. Il s'agit de 11 négatifs de creusements ou d'enfoncements effectués volontairement dans un sédiment de nature silteuse. Dans quelques cas, l'intérieur des structures contient une concentration de mobilier archéologique (terre cuite, charbons de bois, tessons ou objets en silex) plus forte que dans le sédiment encaissant. En fonction de leurs dimensions

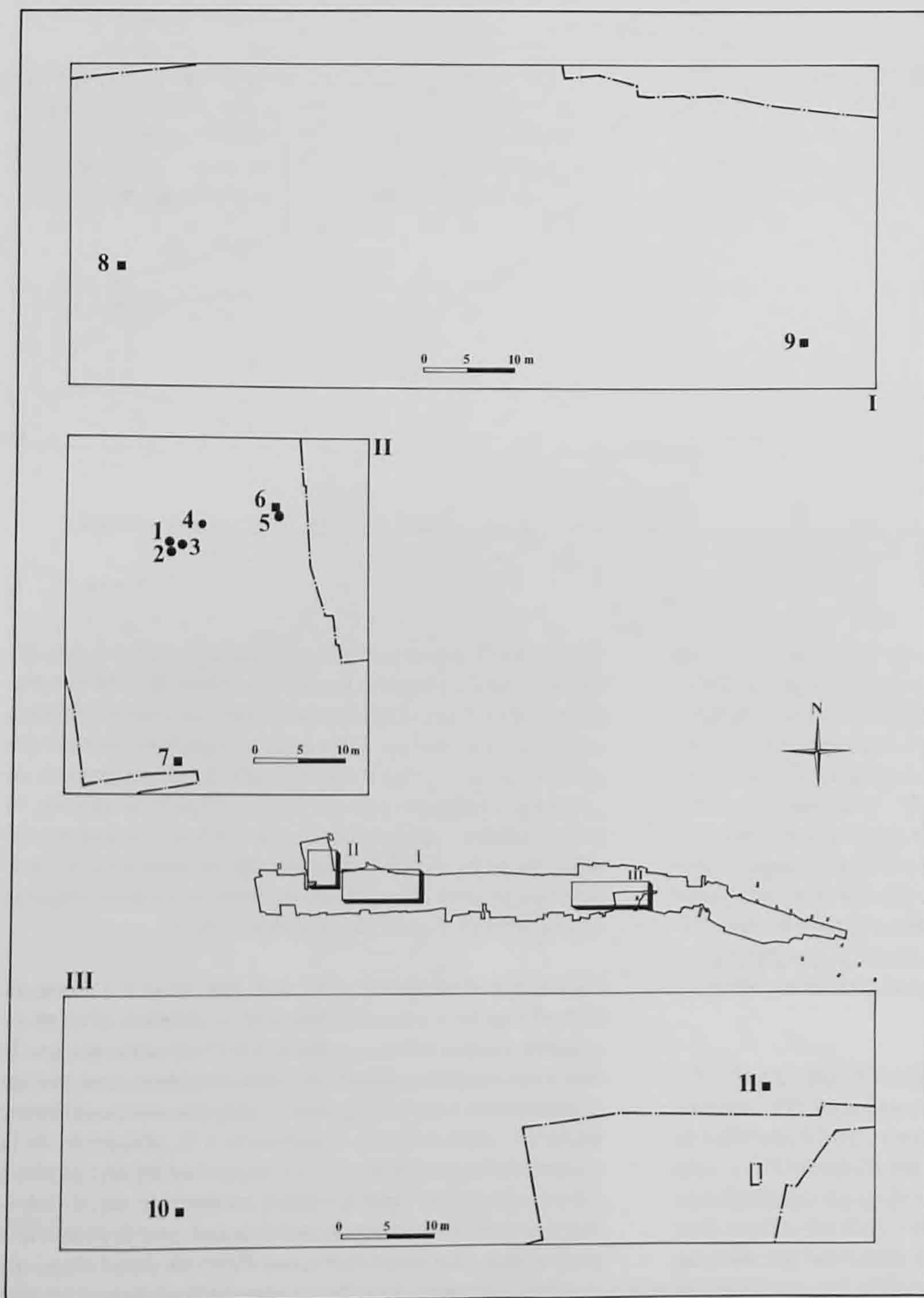


Fig. 12. Plan de répartition des structures en creux sur l'ensemble du site. Ronds: piquets et pieu. Carrés: fosses.

et de leurs formes, trois types principaux de structures campaniformes ont été distingués sur la totalité du site: les piquets (diamètre inférieur ou égal à 15 cm), au nombre de 4; un seul pieu (diamètre supérieur à 15 cm); puis les fosses, avec 6 cas répertoriés.

La sélection des structures proprement campaniformes a posé des difficultés sensiblement identiques à la mise en évidence de la céramique et de l'industrie siliceuse. Les aménagements de la surface A, associés à du mobilier dans un ensemble sédimentaire individualisé en stratigraphie, sont campaniformes de manière certaine. Par contre, l'attribution culturelle des structures dans les surfaces B et C a été beaucoup plus problématique, en raison de l'absence d'un horizon campaniforme clairement identifié. En effet, tous les aménagements campaniformes ont été détectés à la base de la séquence holocène, avec un niveau d'apparition semblable à celui d'autres fosses ou négatifs de pieux voisins, datés par leur mobilier de remplissage des phases La Tène et gallo-romaine. Par conséquent, c'est l'homogénéité culturelle du mobilier et sa position dans le remplissage qui ont été déterminantes pour sélectionner les fosses campaniformes des surfaces B et C. Enfin, dans un cas unique, une fosse laténienne en recoupe une autre (fig. 14.9) contenant exclusivement des tessons néolithiques.

La répartition de ces aménagements sur le site montre une concentration maximale dans la surface A (fig. 12.1-4, 7). À proximité immédiate de cette aire, se trouvent deux des 4 structures de la surface B (fig. 12.5-6); les deux autres apparaissent plus loin, de manière disséminée (fig. 12.8-9). Enfin, deux creusements sont localisés dans la surface C (fig. 12.10-11), très distants l'un de l'autre.

Dans les surfaces B et C, à l'image de la sélection du mobilier, les critères restrictifs retenus pour le choix des structures campaniformes impliquent que l'effectif de ces dernières ne reflète probablement pas la réalité. En effet, des empreintes de pieux, des fosses, des foyers n'ont pas encore été datés; leur nombre est important, mais actuellement pas encore chiffrable. Il s'agit de tous les aménagements qui n'ont pas d'attribution culturelle certaine, en raison notamment de leur contexte stratigraphique (pas de relation couche archéologique - structures) et de l'absence dans leur remplissage d'artefacts typologiquement caractéristiques. De plus, si on considère les dimensions des structures découvertes, on remarque que les plus petites d'entre elles, les piquets (fig. 13.1-4), proviennent de la portion de la surface A décapée à la main. Aucun de ces piquets n'a été mis en évidence dans les surfaces B et C. Il faut peut-être incriminer ici la fouille à la pelle mécanique, trop grossière pour repérer des aménagements de dimensions aussi restreintes, se dégageant d'ailleurs assez mal du sédiment encaissant. Dans la surface A également, il est possible que le nombre réel des piquets ait été plus élevé. En effet, dans un contexte sédimentaire identique se trouvaient des empreintes de racines ressemblant aux piquets par la nature du sédiment de remplissage; dans ce cas, c'est la régularité des limites en plan et en coupe des véritables structures qui a été déterminante pour leur sélection. Tous les cas incertains ont été éliminés.

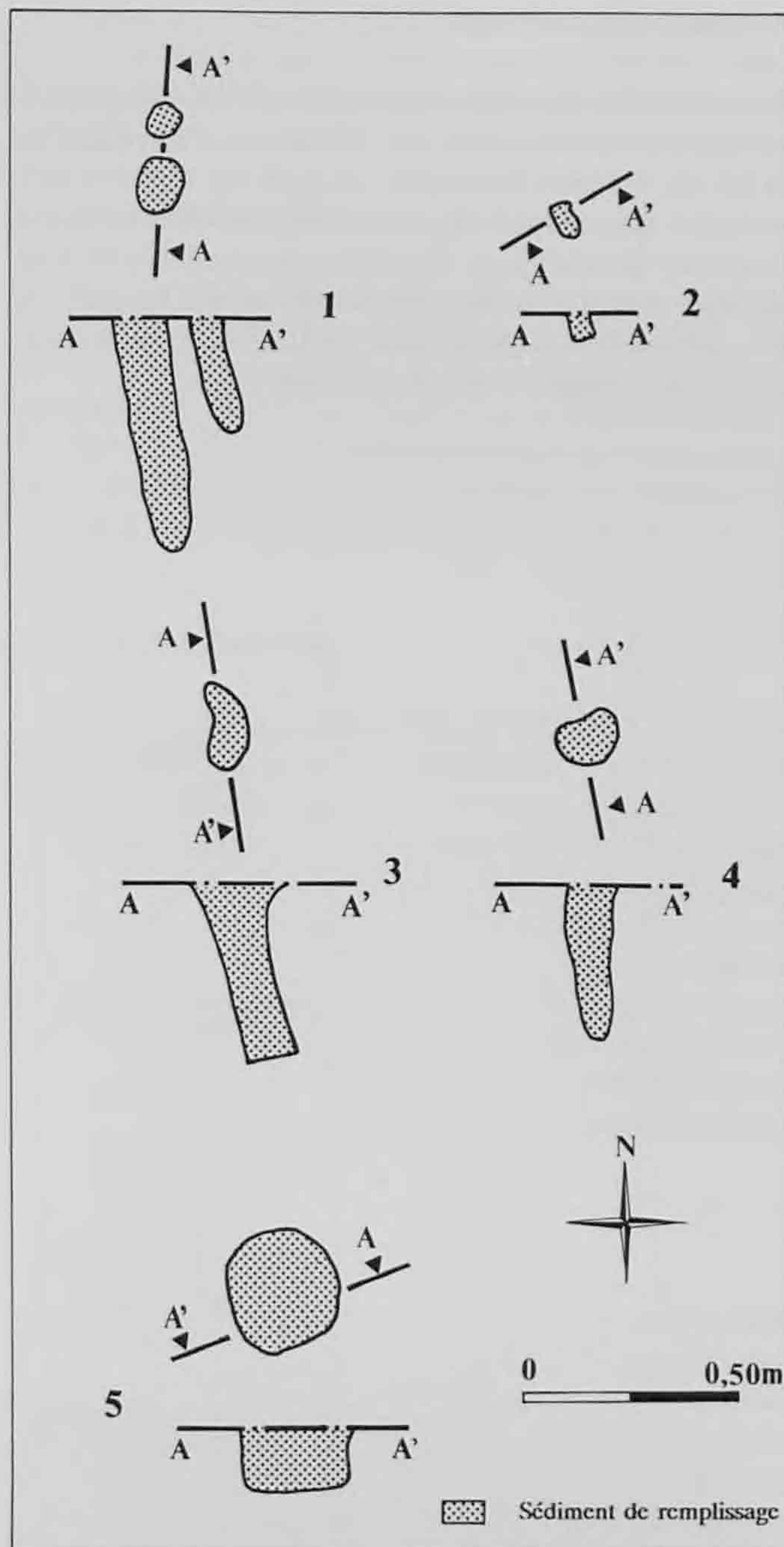


Fig. 13. Plans et coupes des piquets et d'un pieu.

La mise en relation de structures campaniformes proches dans l'espace n'a pas fourni de résultats concrets (fig. 12); en effet, aucun plan d'habitation ne se dessine, ni d'ailleurs d'autres constructions. Au sein de la surface A, malgré un regroupement d'aménagements de nature identique, l'interprétation demeure négative.

L'inventaire qui suit regroupe les structures répertoriées sur la totalité des couches campaniformes. En ce qui concerne la référence au contexte sédimentaire, il faut se reporter aux chapitres 2.3.2 pour la surface A et 2.6.1 pour les surfaces B et C.

Structure 1 (fig. 12 et 13.1).

Piquets doubles et parallèles, section circulaire à ovale, orientés obliquement la base vers le nord. Diamètres à l'apparition: 13 et 8,4 cm. Hauteurs conservées: 56 et 28 cm. Contexte sédimentaire: apparition à la base de la couche 3d, directement sous le mobilier archéologique; disparition dans la couche 4b. Remplissage: sédiment identique à la couche 3d avec des paillettes de charbons de bois disséminées. Localisation sur le site: surface A, concentration 1 de mobilier (chap. 2.4.1).

Structure 2 (fig. 12 et 13.2).

Base de piquet, section rectangulaire, orienté obliquement, la base vers le nord-est. Dimensions à l'apparition: 8 par 6 cm. Hauteur conservée: 6,8 cm. Contexte sédimentaire: apparition et disparition à la base de la couche 3d, directement sous le mobilier archéologique. Remplissage: sédiment identique à la couche 3d, avec des paillettes de charbons de bois disséminées. Localisation sur le site: surface A, concentration 1 de mobilier (chap. 2.4.1).

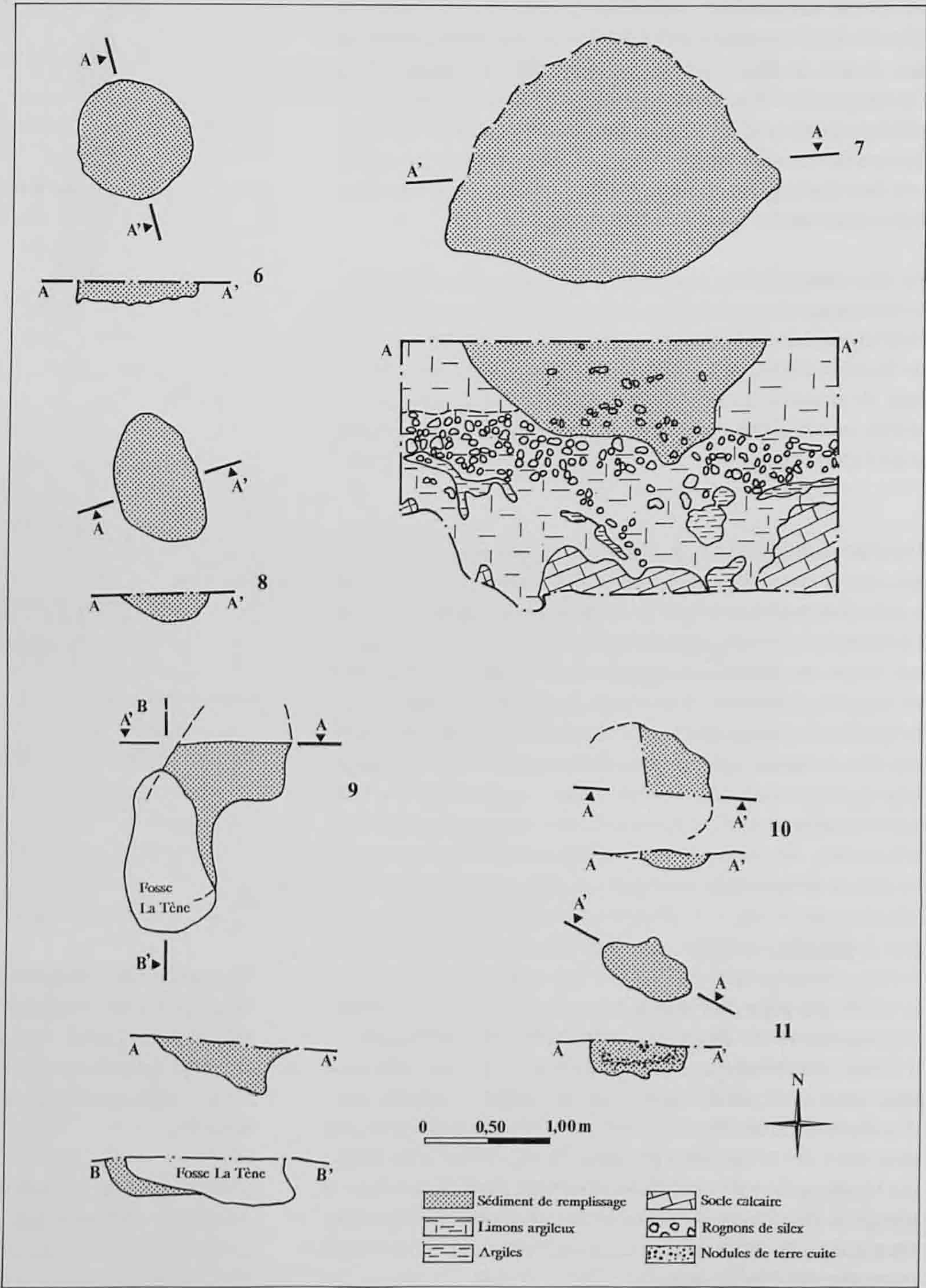


Fig. 14. Plans et coupes des fosses.

Structure 3 (fig. 12 et 13.3).

Piquet, section ovale, orienté obliquement la base vers le sud, sud-est. Dimensions à l'apparition: env. 23 par 9,5 cm; diamètre probable du piquet: 11 cm. Hauteur conservée: 42 cm. Contexte sédimentaire: apparition à la base de la couche 3d, directement sous le mobilier archéologique; disparition dans la couche 4a. Remplissage: sédiment identique à la couche 3d, avec des paillettes de charbons de bois disséminées et un tessou. Localisation sur le site: surface A, concentration 1 de mobilier. (chap. 2.4.1).

Structure 4 (fig. 12 et 13.4).

Piquet, section ovale à circulaire, orienté verticalement. Diamètre à l'apparition: 14 cm. Hauteur conservée: 36 cm. Contexte sédimentaire: apparition dans la partie médiane de la couche 3d, sous le mobilier archéologique; disparition dans la base de la couche 3d. Remplissage: sédiment identique à la couche 3d, avec des paillettes de charbons de bois disséminées. Localisation sur le site: surface A, concentration 1 de mobilier (chap. 2.4.1).

Structure 5 (fig. 12 et 13.5).

Pieu probable, avec une fosse de creusement de section circulaire, à parois verticales. Diamètre de la fosse de creusement à l'apparition: 28 cm. Hauteur conservée: 16 cm. Contexte sédimentaire: apparition à la base de la couche 3b qui contient majoritairement du mobilier campaniforme; disparition à la transition des couches 3b et 4. Remplissage: sédiment identique à la couche 3b, avec des paillettes de charbons de bois disséminées. Localisation sur le site: surface B.

Structure 6 (fig. 12 et 14.6).

Fosse, section circulaire, parois verticales, fond plat et horizontal. Fonction de l'aménagement indéterminée. Diamètre à l'apparition: 94 cm. Hauteur conservée: 16 cm. Contexte sédimentaire: apparition dans la base de la couche 3b qui contient majoritairement du mobilier campaniforme; disparition à la transition des couches 3b et 4. Remplissage: sédiment identique à la couche 3b, avec des paillettes de charbons de bois et des fragments millimétriques de terre cuite érodés. Présence d'un tessou de céramique sur le fond de la fosse. Localisation sur le site: surface B.

Structure 7 (fig. 12 et 14.7).

Fosse, section irrégulière à ovale, parois évasées, se resserrant vers le fond. Fonction de l'aménagement: voir chapitres 2.4.2 et 4.1.2. Dimensions à l'apparition: 276 par 196 cm, mais limite nord incertaine. Hauteur conservée: 101 cm. Contexte sédimentaire: apparition dans la base de la couche 3b qui contient uniquement du mobilier campaniforme; disparition dans un niveau de limons argileux comprenant dans sa partie supérieure un lit naturel de rognons de silex. Ce niveau est positionné entre la couche 4b et le socle calcaire. Remplissage: sédiment identique à la couche 3b, avec des

paillettes et des morceaux de charbons de bois, quelques tessous de céramique mais essentiellement de nombreux fragments de silex géolifracés et des éclats. Localisation sur le site: surface A.

Structure 8 (fig. 12 et 14.8).

Fosse, section ovale, parois évasées, fond concave. Fonction de l'aménagement indéterminée. Dimensions à l'apparition: 108 par 68 cm. Hauteur conservée: 23 cm. Contexte sédimentaire: apparition à la transition des couches 3 et 4; disparition dans la couche 4. Remplissage: sédiment identique à la couche 3, avec des paillettes de charbons de bois disséminées et un tessou de céramique sur le fond de la fosse. Localisation sur le site: surface B.

Structure 9 (fig. 12 et 14.9).

Fosse, section irrégulière, parois évasées à abruptes, fond aplati ou irrégulier. Fonction de l'aménagement indéterminée. Dimensions à l'apparition: plus de 114 cm de longueur par environ 96 cm de largeur; la fosse campaniforme a été en partie détruite par le creusement d'une structure de même type, datée par son mobilier de remplissage de la période La Tène. Hauteur conservée: 45 cm. Contexte sédimentaire: apparition dans la base de la couche 3; disparition dans la couche 4. Remplissage: limons gris panachés de taches gris-blanc, avec des paillettes de charbons de bois disséminées et 6 tessous de céramique répartis dans toute l'épaisseur du remplissage. Localisation sur le site: surface B.

Structure 10 (fig. 12 et 14.10).

Fosse, section ovale éventuelle, parois légèrement évasées, fond aplati à irrégulier. Fonction de l'aménagement: dépotoir, avec probablement vidange de foyer. Diamètre à l'apparition reconstitué: 100 cm supposés, car seulement un quart de la surface probable de cette structure a été détecté en fouille. Hauteur conservée: 14 cm. Contexte sédimentaire: apparition dans la base de la couche 3; disparition dans la couche «4». Remplissage: sédiment identique à la couche 3 avec, de manière disséminée, beaucoup de morceaux de charbons de bois, de nombreux nodules de terre cuite érodés ainsi qu'une esquille d'os carbonisé; 3 tessous de céramique étaient éparpillés dans le remplissage. Localisation sur le site: surface C.

Structure 11 (fig. 12 et 14.11).

Fosse, section irrégulière à ovale, parois abruptes à verticales, fond plat mais irrégulier. Fonction de l'aménagement: dépotoir, avec probablement vidange de foyer. Dimensions à l'apparition: 75 cm par 35-40 cm. Hauteur conservée: 24 cm. Contexte sédimentaire: apparition dans la base de la couche 3; disparition dans la couche «4». Remplissage: sédiment identique à la couche 3, avec nombreux morceaux de charbons de bois et nodules de terre cuite érodés, ces derniers occupant la partie inférieure de la structure. Le remplissage, dans toute son épaisseur, a livré 14 éclats et fragments de silex. Localisation sur le site: surface C.

2.3 Surface A: environnement sédimentologique (Denis Aubry)

2.3.1 Objectifs de l'étude sédimentaire

Lors de l'approche de terrain, plusieurs coupes stratigraphiques ont révélé, au sein de la séquence colluviale, deux couches contenant du mobilier campaniforme : les couches 3c et 3d (chap. 2.3.2). D'emblée, il est apparu que ces deux unités sédimentaires constituaient des lambeaux peu étendus (fig. 17). Leur conservation est due à un phénomène karstique (chap. 2.1.2.1). Les fissures dans le rocher sous-jacent, par le biais du phénomène de dissolution interne, ont évolué en un alignement de dolines. Celles-ci ont induit un soutirage et donc, par comblement, un tassement plus ou moins prononcé des sédiments quaternaires situés sous les couches archéologiques 3c et 3d, avant le dépôt de ces dernières. Ceci a eu comme conséquence la formation d'un relief ancien en forme de cuvette atténuée. En stratigraphie, ce paléorelief se marque par la limite pédoturbée entre les couches 4b et 4a. Lors de l'approche de terrain, il est

également apparu que la texture silteuse des différentes couches lisibles en stratigraphie était particulièrement homogène, voire monotone. Rien ne distinguait a priori une couche d'une autre, malgré la présence de marques pédogéniques fossilisées (négatifs de racines et traces d'animaux fouisseurs), si ce n'est une variation modérée de la teneur en argiles et du contenu en éléments figurés tels que les charbons de bois par exemple. Il fallait donc tenter d'individualiser ces dernières autrement que par la seule lecture de terrain. Le recourt aux analyses optiques, géochimiques, granulométriques (chap. 2.3.3) et micromorphologiques (chap. 2.3.6) était souhaitable. Nous avons donc réuni les informations utiles grâce à l'étude de 4 portions de colonnes (33, 118, 117 et 104, fig. 15) corrélées stratigraphiquement. Cet assemblage s'est avéré nécessaire car les impératifs techniques inhérents à la fouille de sauvetage (hauteur des coupes, stabilité des parois, décapages machines préalables) ne permettaient pas l'établissement d'une colonne unique qui aurait inclus toutes les couches reconnues dans le périmètre de la surface A. Les analyses évoquées plus haut ont été entreprises pour :

- caractériser les sédiments d'un point de vue granulométrique et géochimique, ainsi que de connaître leur contenu en éléments figurés (classe des silts et des sables principalement) ;
- définir leur mode de sédimentation ;
- préciser l'environnement naturel précédant le premier impact anthropique sur le site ;
- préciser l'environnement (sol) sur lequel se sont déposés les artefacts campaniformes ;
- saisir et préciser les marques pédologiques développées directement au sein des dépôts sédimentaires ;
- finalement tenter de reconstituer la succession d'événements environnementaux (anthropiques et naturels) qui ont pu survenir sur le site archéologique (phases, chap. 2.3.4).

2.3.2 Stratigraphie : description macroscopique des couches

En préambule aux chapitres qui suivent, il nous paraît nécessaire de distinguer les notions suivantes : la composition granulométrique et la texture (Baize et Jabiol 1995). La première, déterminée au laboratoire après destruction des forces de cohésion et du ciment, conduit à la construction des courbes granulométriques et des diagrammes. La seconde est soit une évaluation de terrain basée sur les sensations tactiles (description macroscopique utilisée par les pédologues), soit une évaluation au laboratoire (description microscopique effectuée sur lame mince par exemple). C'est donc un jugement global des propriétés du sol qui n'est pas déstructuré. Au vu de la monotonie granulométrique des couches rencontrées, nous n'avons pas établi de diagramme triangulaire des textures, nous ne parlerons donc pas de « textures silteuses », par exemple (au sens composition granulométrique du terme).

Le profil de référence reconstruit développe une épaisseur de plus de 3 mètres de sédiments (fig. 16). Sa base repose sur la partie supérieure de la formation lœssique ancienne qui est représentée par la couche 4b. Les sédiments du profil montrent tous une texture en majorité silteuse et un peu argileuse. Ils ont été subdivisés en plusieurs unités, soit du sommet à la base :

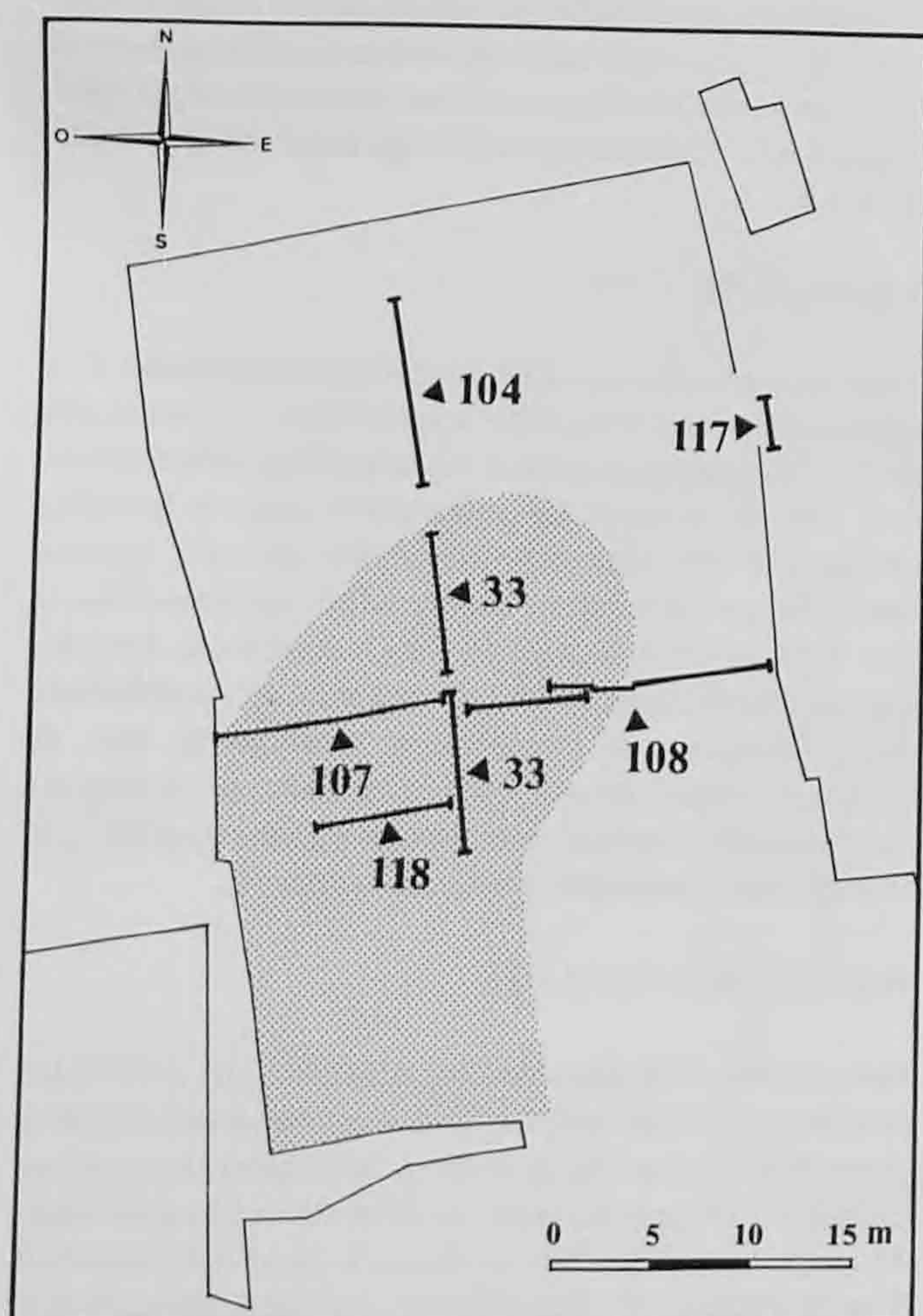


Fig. 15. Situation des coupes relevées dans la surface A (en grisé), riche en vestiges archéologiques, et dans son périmètre immédiat (profils de référence 33, 117, 118 et 104 ainsi que profils 107 et 108).

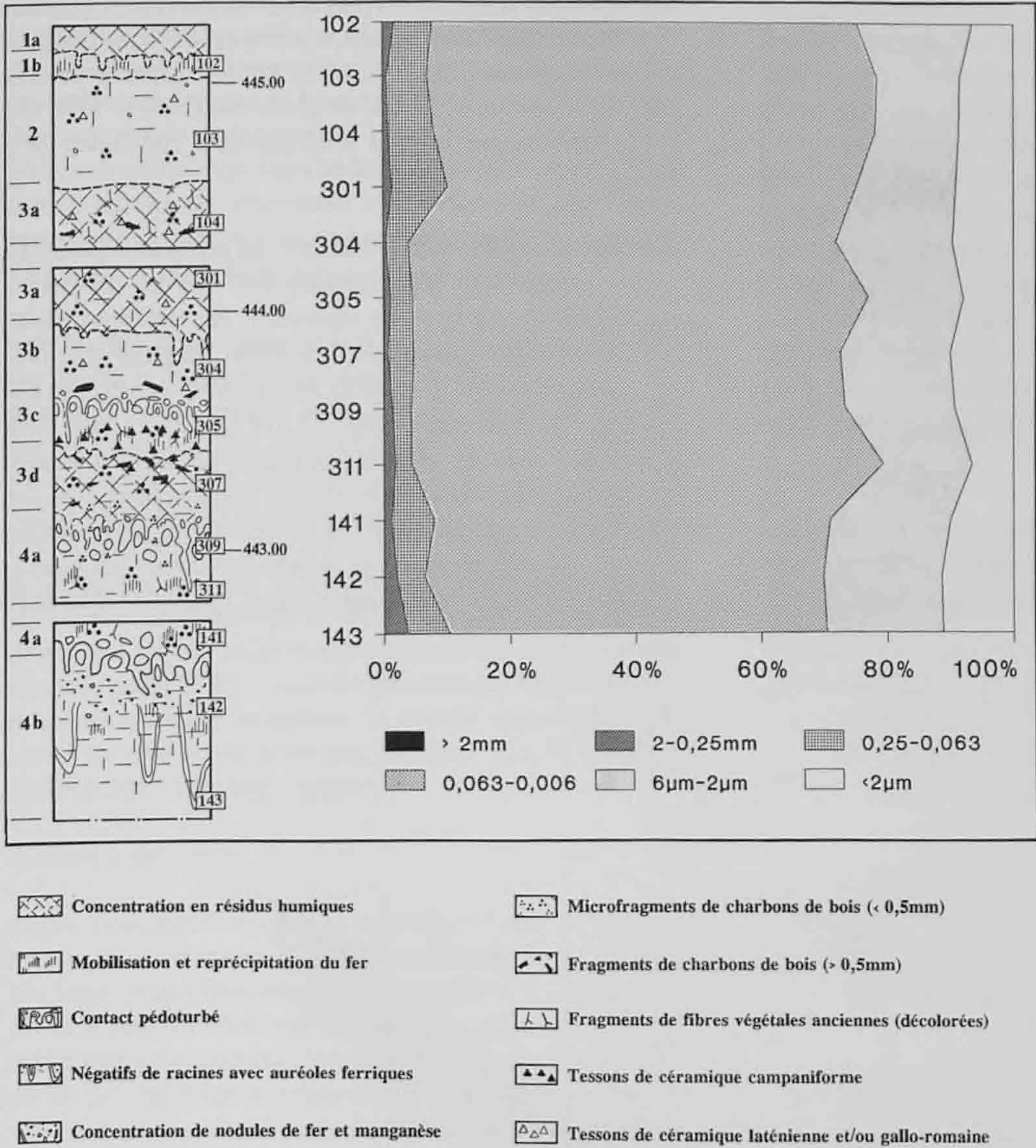


Fig. 16. Stratigraphie et granulométrie réunissant les portions des coupes 117, 118 et 104. On relève la monotonie granulométrique avec toutefois des variations discrètes de la teneur en silts fins et en argiles. Les silts dominent (2 à 63 µm); la fraction des silts fins (2 à 6 µm) a été figurée car elle intervient, tout comme les argiles, dans les mouvements des particules à l'intérieur du sédiment associés à la pédogénèse. La fraction sableuse (principalement des sables fins) est très faiblement représentée.

Couche 1a: silts un peu argileux contenant des sables et des graviers en faible quantité. Il s'agit de l'horizon humique peu épais (15 cm), sous prairie, donc non labouré lors de l'étude de terrain. Il est enrichi en matière organique et en fragments de végétaux tels que fibres et radicelles. C'est l'horizon A1 des pédologues. Couleur 10YR 5/4 brun jaunâtre terne (Masatada et al. 1967).

Couche 1b: silts un peu argileux. Horizon peu épais constituant la partie inférieure du niveau A1. Il se présente parfois comme une bande légèrement décolorée, tachetée d'oxydes ferriques, caractéristiques d'un horizon ayant subi un léger engorgement d'eau. Il s'agit probablement d'un ancien niveau de base de labours (Macphail et al. 1990). Couleur 10YR 6/2 gris-brun jaunâtre. Epaisseur: discontinue, en général 10 cm.

Couche 2: colluvions agricoles constituées de silts argileux homogènes, légèrement sableux. La couche est compacte, mais il existe une certaine porosité structurale créée par la pédotur-

bation. Les fragments de terre cuite, les négatifs de racines ainsi que les galeries de vers de terre sont abondants. La couche contient également quelques graviers vosgiens (grès, quartzites et grès feldspathiques), des pierres calcaires émoussées ainsi que de nombreux fragments de végétaux. Limite inférieure graduelle caractérisée par une augmentation de la compacité. Couleur 10YR 5/6 à 5/8 brun jaunâtre. Epaisseur: 25 à 50 cm.

Couche 3a: texturalement proche de la couche 2, mais plus compacte: silts peu argileux et peu sableux, brunifiés. Les charbons de bois (paillettes) sont plus abondants. La couche contient des fragments de céramiques gallo-romaines. On trouve quelques graviers cristallins vosgiens, des pierres calcaires corrodées, des petits fragments de scories (macrorestes carbonisés?) et des nodules de terres cuites roulés de très petite taille ainsi que d'autres fragments de céramiques. La limite supérieure est graduelle et régulière (contraste de compacité) alors que la limite inférieure reste graduelle mais irrégulière. Couleur 10YR 4/4 brun. Epaisseur: 0 à 50 cm.

Couche 3b: silts peu argileux et peu sableux. On constate une augmentation de la taille et du nombre des charbons de bois dans la partie inférieure. La couche contient du mobilier laténien remanié. Quelques tessons gallo-romains apparaissent au sommet ainsi que des tessons campaniformes à la base. La couche contient notamment une base de foyer (structure de combustion probablement laténienne ou éventuellement gallo-romaine, chap. 2.4.1.2). De nombreuses petites traces verticales de négatifs de racines fossilisées, avec remplissage de particules fines, donnent un aspect marbré au sédiment. La limite inférieure, parfois très irrégulière, se matérialise sur le terrain par des traces bien marquées de négatifs de racine qui se prolongent dans les couches inférieures. Couleur 10YR 4/4 brun franc. Epaisseur: 40 cm.

Couche 3c: horizon décoloré, tacheté (précipitations ferriques), présentant des marques d'hydromorphie. Ces traces se sont développées après le dépôt de la masse sédimentaire.

La couleur du sédiment est plus claire (départ et reprécipitation du fer). Des tessons campaniformes ainsi que des gravillons vosgiens et des nodules de fer sont répartis dans la couche. La limite inférieure est graduelle. Couleur 10YR 6/4 à 5/4 brun-orange terne à brun jaunâtre. Epaisseur: 20 à 40 cm.

Couche 3d: ces silts sont brunifiés et un peu plus argileux. La couche contient des gros charbons ainsi que des microcharbons, surtout dans la partie supérieure. Elle renferme, également dans sa partie sommitale, du mobilier campaniforme ainsi que quelques traces de négatifs de structures construites par l'homme (anciens pieux, chap. 2.2.3 et 2.4.1.2). La base de la couche présente des négatifs peu développés de racines ainsi que des galeries fossilisées de vers et d'animaux fouisseurs. Les grains tels les nodules de fer et manganèse et les particules lithiques détritiques (grains de roches) sont corrodés. Couleur: 10YR 5/4 à 10YR 4/4: brun jaunâtre à brun. Epaisseur: 20 à 30 cm.

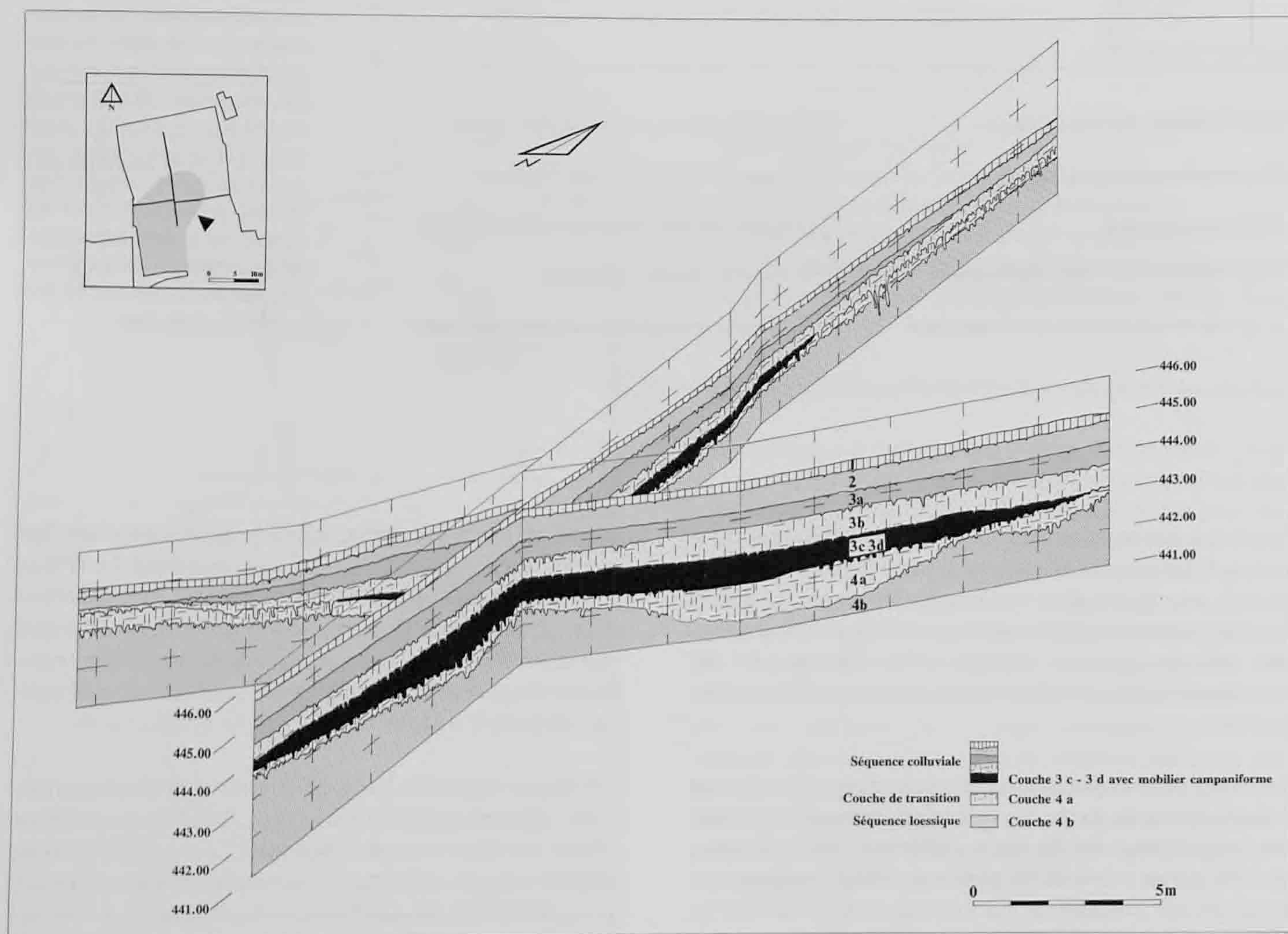


Fig. 17. Bloc-diagramme. Coupes schématiques perpendiculaires incluant les profils 33, 104 et les profils 107 et 108. Les couches 3c et 3d contenant du mobilier campaniforme constituent une portion d'un sol préservé de l'érosion ultérieure. On remarque l'érosion latérale de la couche 3b en direction de l'ouest. La couche 2 (colluvions agricoles) recouvre toutes les couches inférieures. Le paléorelief (contact 4b/4a) est discordant par rapport à la topographie actuelle (couche 1). La couche 4b représente les sédiments de la séquence loessique ancienne inférieure.

Couche 4a : cet horizon constitue une couche de transition avec la séquence lœssique inférieure. La texture est peu argileuse et peu sableuse. Le sédiment présente des traces d'hydromorphie (mouchetures d'oxydes de fer et marques de déferrification) et des marques de pédoturbation. La couche contient de rares paillettes millimétriques de charbons de bois. Les éléments lœssiques brun-jaune deviennent nombreux dans la matrice : proximité du substrat lœssique ancien (couche 4b). Couleur 2,5Y 4/6 brun olive. Épaisseur : environ 10 à 20 cm.

Couche 4b : c'est un sédiment dont la texture est proche de celle des dépôts de la séquence colluviale (couches 1 à 4a) mais il est plus argileux, un peu plus sableux et plus humide. Il contient une concentration plus forte en nodules de manganèse dans sa partie supérieure. Les particules charbonneuses ont totalement disparu sauf dans les remplissages des négatifs de racines issues des niveaux 3d et 4a. Dans la partie supérieure de la couche, le sédiment présente des taches décolorées (marques d'hydromorphie) et des négatifs de racines d'assez gros diamètre qui ne présentent pas de remplissage charbonneux, mais un liseré d'oxydes de fer et de manganèse bien marqué. La limite supérieure est graduelle, irrégulière. La couche contient des fragments de silex émoussés et des gravillons de grès corrodés. Couleur : 10YR 5/6 : brun jaunâtre.

Géométrie des dépôts

La particularité des couches 3c et 3d (fig. 17) dans la surface A est leur rapide disparition latérale en fonction de la remontée des bords de la paléocuvette. En dehors de cette structure, on ne les a jamais véritablement retrouvées sur le reste du site d'Alle. Plus généralement, c'est également la partie ouest de ce dernier (où est incluse la surface A) qui a révélé la meilleure préservation de l'érosion des couches anciennes pléniglaciaires, tardiglaciaires et holocènes (4a, 3d et 3c). Il s'agit donc d'une zone topographiquement favorable qui se trouve être une fenêtre ouverte sur l'histoire sédimentaire à Alle, Noir Bois.

Extension latérale des couches

La couche 4b correspond globalement au paléorelief qui devait précéder le dépôt du niveau microcharbonneux 4a. Cet ancien relief suit la topographie du substrat rocheux, sans en épouser toujours de façon fidèle les formes (par exemple à l'aplomb des dépressions abruptes ou dolines) (chap. 2.1.2.1). Son extension concerne non seulement la surface A, mais aussi une grande partie du site d'Alle, Noir Bois.

La couche 4a s'épaissit dans le périmètre de la paléocuvette. Ce type d'horizon qui présente les premières marques d'un « défrichement » (chap. 2.3.4) se retrouve assez souvent en stratigraphie sur le reste du site d'Alle, Noir Bois, à la base de la séquence colluviale.

La couche 3d est discontinue ; sa forme lenticulaire exprime son érosion latérale par les horizons supérieurs, là où le paléorelief remonte sur les bords de la paléocuvette. C'est donc un témoin d'un horizon d'époque néolithique final qui s'était certainement étendu sur une plus vaste superficie avant son érosion.

La couche 3c présente la même disposition géométrique que la couche 3d, mais elle est généralement un peu plus étendue. Latéralement, elle peut entrer en contact avec la couche 4a avec laquelle elle se confond parfois, toutes deux présentant des caractéristiques macroscopiques semblables (décoloration, pédoturbations et précipitations discrètes d'oxydes de fer).

La couche 3b montre une extension latérale importante. En direction de l'ouest (fig. 17 et 23), on constate la remontée brusque du flanc de la paléocuvette et la couche devient très mince. Dans la surface B, à l'extrémité nord de la zone fouillée (latéralement), elle est recoupée notamment par un fossé gallo-romain (Othenin-Girard 1993) ; dans la surface A, on a trouvé dans ce niveau 3b une zone rubéfiée contenant un morceau de fer et un fragment de bronze (chap. 2.4.1.2).

La couche 3a se dilate dans la paléocuvette. Il s'agit d'un niveau qui exprime l'accumulation sédimentaire par érosion des sols environnants. Dans la coupe 107, elle a été érodée latéralement puis a été recouverte par la couche 2 (fig. 15 ; 17 ; 23). En périphérie de la paléocuvette, elle contient parfois des structures et des concentrations de mobilier (gallo-romain) et une plus forte teneur en résidus humiques et en charbons de bois. Cette couche est présente sur une bonne partie du site d'Alle, Noir Bois.

L'extension de la couche 2 concerne l'ensemble du site d'Alle, Noir Bois ; elle résulte de l'érosion généralisée des sols sur le versant, due aux pratiques agricoles. Elle est toujours surmontée de la couche 1 qui représente le niveau actuel d'occupation du sol.

2.3.3 Étude sédimentologique

2.3.3.1 Analyse optique

Les particules, qui constituent les refus de tamis de la fraction sableuse et graveleuse supérieure à 63 μm (0,063 mm) des échantillons prélevés (éch. 102 à 104, 301 à 311 et 141 à 143, fig. 18), ont été étudiées à la loupe binoculaire (grossissement 10 à 60x). Selon leur nature, elles ont été réparties en différentes classes : agrégats silto-charbonneux, charbons de bois, agrégats silteux lœssiques brun jaunâtres hérités de la séquence lœssique inférieure, fibres anciennes fossiles (fibres végétales décolorées avec départ de matière organique), fibres récentes (avec matière organique) et nodules de fer et manganèse corrodés.

Le décompte optique des particules est basé sur la charte Fitzpatrick (Fitzpatrick 1993). C'est une estimation visuelle des proportions. Les résultats ont été représentés dans la figure 18. Les pourcentages obtenus lors du décompte visuel et reportés en abscisse correspondent à la fraction sableuse (entre 5 et 10 % des sédiments de la colonne de référence, fig. 16). Ils ne sont donc pas relatifs à la masse totale du sédiment (par exemple, les 15 % de charbons de bois notés sur la figure 18 représentent environ 1 à 2 % de l'échantillon complet). Ils ne correspondent pas à un poids comme c'est le cas pour l'analyse granulométrique.

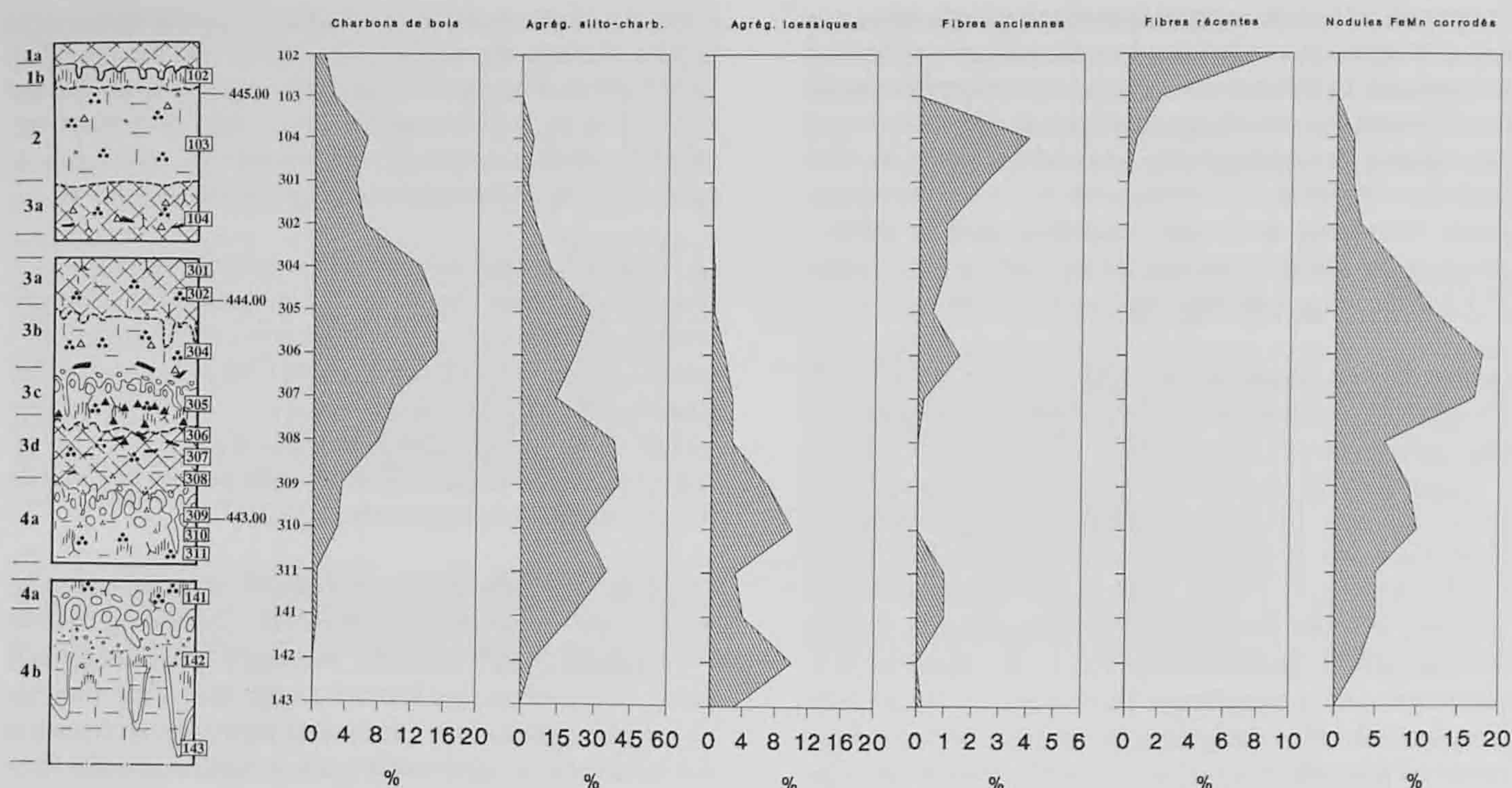


Fig. 18. Décompte optique effectué à la loupe binoculaire sur les sables fins à grossiers (63 µm à 2 mm) relatifs aux éch. 102 à 104 (coupe 117), 301 à 311 (coupe 118) et 141 à 143 (coupe 104). Les valeurs en % représentées en abscisse sont relatives à la fraction sableuse, or celle-ci représente seulement le 5 à 10% de la masse globale du sédiment. Il faut donc réviser à la baisse ces valeurs en % si l'on se réfère à la masse totale du sédiment.

Charbons de bois

La colonne relative à la teneur en charbons de bois (qui ne prend pas en compte les microcharbons de la colonne agrégats silteux et charbonneux) exprime de manière assez claire la variation de l'impact anthropique (essartages, brûlis, feux domestiques?, chap. 2.3.4), avec un maximum de paillettes (millimétriques à centimétriques) et de micropaillettes (taille inférieure à 0,5 mm) dans la partie sommitale de la couche 3d (éch. 306). Cette concentration plus élevée correspond à la base du dépôt des tessons campaniformes. On observe aussi la forte décroissance des charbons dès que l'on descend dans la couche 3d (éch. 307 et 308). Il faut également relever la plus forte teneur en charbons dans la couche 3b (éch. 304) qui contient essentiellement un mobilier laténien en position secondaire: ceci correspond éventuellement à une accentuation des brûlis. Dans la couche 3c (éch. 305), les paillettes de charbons sont imprégnées d'oxydes de fer (aspect mordoré à fort grossissement) qui évoquent une hydromorphie temporaire (Baize et Jabiol 1995; Brochier 1982; Bonneau et al. 1979).

Les agrégats silteux et charbonneux

Ils sont constitués par l'agglomération de particules de quartz et de microcharbons. Cette agglomération est certainement issue de la manipulation (artefact) en laboratoire. Ils augmentent dans la couche 3c (éch. 305), dans la partie basale de la couche 3d (éch. 308) ainsi que dans la couche de transition 4a (éch. 311). Même issus de la manipulation, ils reflètent une augmentation des microparticules charbonneuses dans le sol.

Les agrégats «loessiques»

Ils sont appelés ainsi car ils sont d'une couleur analogue à celle de la matrice des loess de la séquence complexe inférieure (10YR 5/6). Ils apparaissent dès la couche 3d (éch. 306) et augmentent dans la couche 4a (éch. 309 et 310). Ils indiquent la proximité génétique des sédiments de la séquence loessique inférieure (qui représente la «roche mère meuble»). Ces particules sont pratiquement absentes des couches 3b, 3a, 2 et 1.

Les fibres anciennes et récentes

Les courbes expriment le décompte des particules fibreuses. Leur présence dans le sédiment peut autant signifier l'existence d'un ancien enracinement qu'une accumulation de débris végétaux déplacés (remaniés). On remarque l'augmentation des fibres anciennes (fossiles) dans la couche 4a (éch. 311 et 141). La courbe des fibres récentes (c'est-à-dire peu ou pas altérées) paraît correspondre à la profondeur d'enracinement (rhizosphère) récente et actuelle (éch. 102, 103 et 104).

Les nodules de fer et manganèse corrodés

Ils augmentent dans une forte proportion dans la moitié supérieure de la couche 3d (éch. 306 et 307). Une corrosion des composants lithiques a également été constatée. Ceci peut signifier que le sol enfoui a évolué plus longtemps sur place ou que l'occupation humaine a été plus forte (Brochier 1982; Aubry 1994b). Une partie des nodules de fer et de manganèse, que l'on retrouve dans toutes les couches sans exception, est certainement héri-

tée des lœss de la séquence inférieure, où ils ont pu se former au cours de phases froides sous végétation herbacée (Van Vliet-Lanoë 1988).

Les particules lithiques (courbe non représentée)

La proportion des particules lithiques (graviers et sables siliceux principalement) augmente dans les couches 2 et 1 (éch. 102 et 103) indiquant que les sédiments accumulés proviennent d'un ruissellement plus intense. Les sols ont été érodés sur une plus grande distance (phase 9, chap. 2.3.4).

2.3.3.2 Analyses géochimiques

Différents échantillons de sols (fig. 19) ont été soumis à l'analyse des teneurs en carbonates, en matière organique, en phosphates, en acides humiques ainsi qu'à la mesure du pH. Ces analyses ont été réalisées sur la fraction du sédiment inférieure à 0,25 mm au laboratoire du Séminaire de Préhistoire de l'Université de Bâle par Madame Ritter que nous tenons à remercier ici. Le protocole d'analyse est le suivant:

- la teneur en carbonates est mesurée au moyen du calcimètre de Müller. Les valeurs sont restituées en %;
- les valeurs en résidus humiques (matière organique fine) sont obtenues par colorimétrie (réaction avec le fluorure

de sodium). Les résultats sont donnés en unités de couleur (u.c.);

- les teneurs en matière organique sont obtenues par la combustion à 1000°C, dans un four, avec correction du carbone non organique (carbonates). Les résultats sont donnés en %;
- les teneurs en phosphates sont obtenues par colorimétrie (réaction avec le molybdate d'ammonium). Les valeurs sont restituées en unités de couleur (u.c.);
- le pH est une mesure effectuée au pH-mètre avec une solution de chlorure de potassium (le pH varie de 0 à 14).

Les carbonates

Ils sont absents de toutes les couches du profil de référence (éch. S9 à 143).

Les acides humiques

Ils sont absents des couches 4a et 4b (éch. 309 à 143) mais ils apparaissent dès la couche 3d (éch. 308 et éch. S3 de la coupe 33, non représenté sur la figure 19). C'est dans cette dernière ainsi que dans la couche 3a (éch. 302 et S7) qu'ils ont été le mieux fossilisés. A ce propos, l'analyse optique a révélé dans la couche 3d un état particulièrement corrodé des nodules de fer et manganèse (éch. 306 et 307, chap. 2.3.3.1) qui pourrait éventuelle-

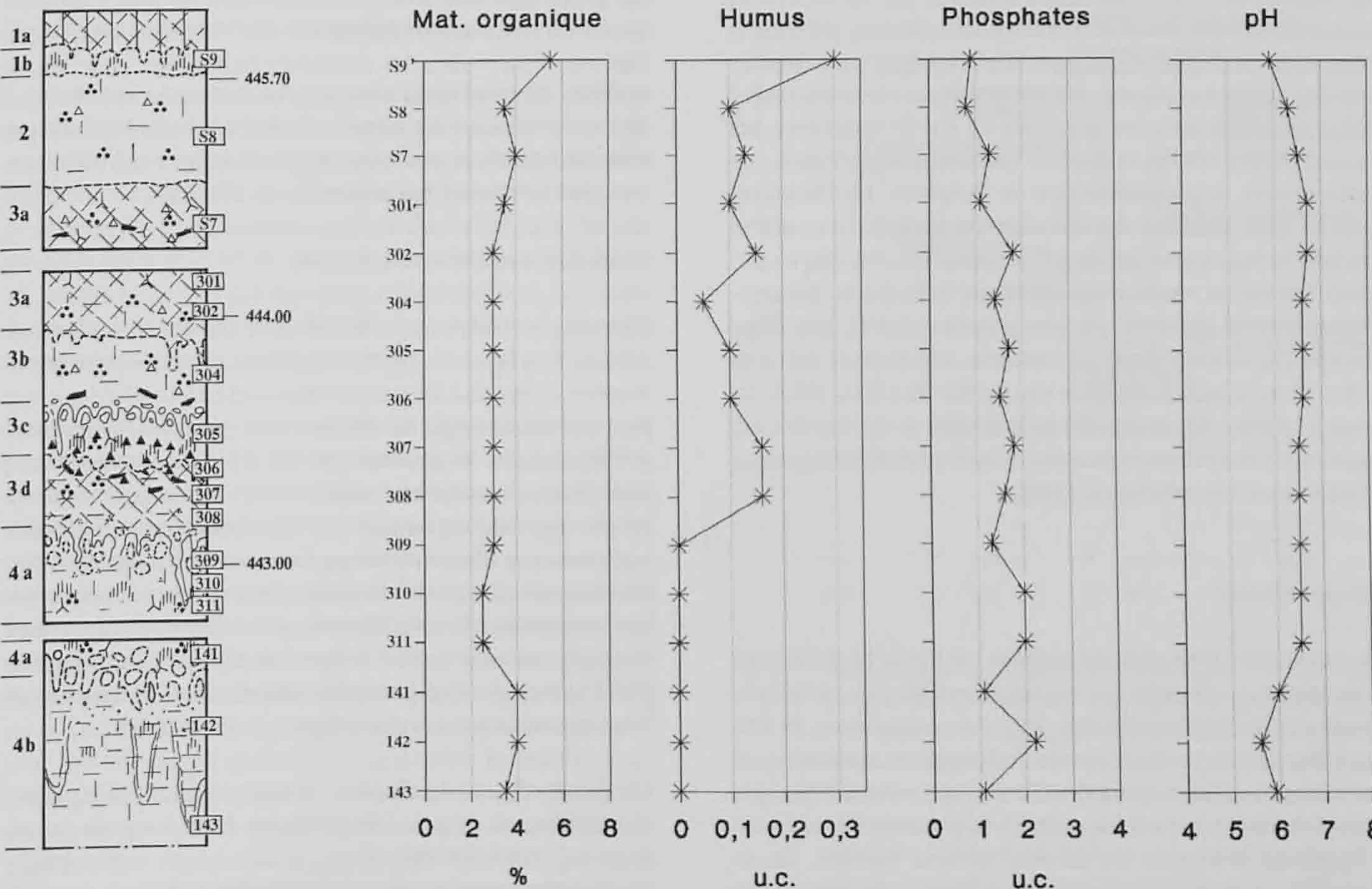


Fig. 19. Analyses chimiques effectuées sur les échantillons S9 à S7 (coupe 33, prélèvement M. Guélat 1991), 301 à 311 (coupe 118) et 141 à 143 (coupe 104). Les unités apparaissant en abscisse sont les suivantes: u.c.: unité de coloration (sans dimension); %: teneur en pour cent; pH: mesure de l'acidité du milieu interstitiel aqueux (sans dimension). La seule variation significative relevée est celle de la courbe des acides humiques. On remarque l'augmentation de la teneur en matière organique dans l'horizon 4b (parallèlement à l'augmentation de la teneur en argile, voir fig. 22) et la nature faiblement acide du profil (pH entre 5,5 et 6,5).

ment être mis en parallèle avec l'augmentation des acides humiques. J.-L. Brochier (1982) avait observé une telle concordance entre l'évolution de la «courbe d'altération des éléments lithiques» et l'évolution de la teneur en acides humiques, ceci, il faut le préciser, dans un environnement lacustre. Dans la couche 1 (éch. S9), la teneur la plus élevée exprime le caractère humique de la terre végétale. Plus généralement, la présence de résidus humiques dans les couches 1 à 3d exprime clairement une plus grande abondance de matière organique dégradée et intégrée au sol, ceci depuis l'occupation des sols issus de défrichements.

La matière organique

L'analyse prend en compte tous les résidus organiques y compris les charbons de bois. On constate, tout comme ce qui avait été observé dans le profil de référence du site protohistorique de Courfaivre, Les Esserts, dans la vallée de Delémont (Aubry 1994b), que les variations dans la teneur en fibres végétales fossiles observées lors de l'analyse optique (sur la fraction inférieure à 0,25 mm) ne se répercutent pas sur la courbe de la matière organique. Ceci indique soit un départ de la matière organique des fibres (décoloration de la fibre), soit que cette matière organique n'a pas pu être comptabilisée par l'analyse géochimique. D'environ 6% dans la couche 1 (horizon humique actuel labouré), la valeur décroît pour osciller entre 3 à 4% dans les couches inférieures (couche 2 à couche 3d). La couche de transition 4a (éch. 310 et 311), microcharbonneuse, présente la plus faible valeur relevée sur le profil (elle est également dépourvue de résidus humiques). De telles teneurs correspondent à celles recueillies dans les colluvions du site de Courfaivre, Les Esserts (Aubry 1994b), et dans les colluvions terrigènes du site gallo-romain et protohistorique de Boécourt, Les Montoyes (Guélat 1993), dans la vallée de Delémont, tous en milieu ouvert (faculté de l'eau à percoler dans le sédiment et à ruisseler en surface). Ces faibles résultats signifient que si des particules organiques ont été présentes en plus grande quantité, lors d'une occupation archéologique par exemple, une majeure partie de celles-ci a été ensuite lessivée des profils (Brochier 1984). De plus, à ce sujet, il faut signaler qu'une mise en culture des sols peut conduire à l'abaissement de la teneur en matière organique et en humus (Macphail et al. 1990).

Les phosphates

Ils passent de 0,8 u.c. dans les couches 1 et 2 (éch. S9 et S8), pour augmenter et atteindre des valeurs allant jusqu'à 1,8 dans la couche 3a (éch. 302) et 3d (éch. 307). Par comparaison, ils sont plus abondants que dans le profil de Courfaivre, Les Esserts, où les valeurs oscillaient entre 0 et 0,7 u.c. Sur ce dernier site, une valeur élevée (2 u.c.) correspondait à la présence de minéraux phosphatés provenant du substrat rocheux tertiaire. Or, du point de vue de la minéralogie, la séquence colluviale du site campaniforme étudiée ici paraît ne pas contenir de minéraux phosphatés en quantité notable, sinon quelques grains d'apatite et de monazite (chap. 3.3.3). Il n'est donc pas improbable que les résidus phosphatés soient associés à l'activité humaine (litières végétales, amendements agricoles). La valeur la plus

élevée de la séquence colluviale correspond à la couche 4a (2 u.c., éch. 310 et 311) qui se situe entre le colluviosol 3d et la couche plus argileuse 4b. Finalement, les variations évoquées ci-dessus restent faibles et les valeurs (0,8 à 2 u.c.) demeurent toujours en-dessous de celles caractérisant habituellement un habitat ou une occupation de sol (4 à 10 u.c.).

Analyse du pH: acidité

C'est une analyse qui est relative à l'état chimique actuel des fluides interstitiels; il s'agit donc d'une mesure non fossile. Les valeurs oscillent entre 6 et 6,7, indiquant un milieu faiblement acide à neutre. Il faut rappeler que les sols agricoles présentant ces valeurs sont, parmi d'autres critères évidemment, considérés comme favorables (bien qu'ils soient dépourvus de carbonate à Alle, Noir Bois) parce qu'ils possèdent une meilleure assimilation des agents fertilisants (Baize et Jabiol 1995). Le pH baisse dans la couche 1 (éch. S9), cette décroissance pourrait être associée à la décomposition de la matière organique et à l'activité de la zone d'enracinement actuelle (Bruckert et Rouiller 1979).

2.3.3.3 Analyse granulométrique

Le tamisage de la fraction grossière des échantillons (diamètre des grains supérieur à 63 μ m) a également été réalisé au laboratoire du séminaire de Préhistoire de l'Université de Bâle par Madame Ritter selon les modalités habituelles (colonne de tamis de diamètre 0,063 à 50 mm). Le traitement de la fraction fine a été effectué au moyen de l'appareillage Malvern par P. Rentzel au laboratoire Ciba-Geigy à Bâle. Je tiens à les remercier pour leur travail toujours rapide et efficace.

Mode de présentation des données

Dans une première étape, les résultats ont été reportés sur le tableau de la figure 16. Les classes granulométriques sont représentées en fonction du pourcentage relatif à leur poids par rapport à la masse totale du sédiment (en général 40 grammes = 100%). Ensuite, les résultats ont été reportés graphiquement sous forme de courbes cumulatives en mode semi-logarithmique (fig. 20), c'est-à-dire par l'intermédiaire de l'abscisse logarithmique (diamètre des particules en microns) et de l'ordonnée arithmétique (% du poids). Ces courbes ont été tracées en associant les résultats obtenus par la méthode classique relative à la fraction grossière (colonne de tamis) et par celle relative à la fraction fine (méthode Malvern). Les paramètres de Trask ont ensuite été évalués (Reinek et Singh 1980):

Md (médiane), valeur obtenue en microns (μ m) par la projection en abscisse du point d'intersection entre la courbe cumulative et l'ordonnée à 50%.

Q1 (premier quartile), valeur à l'ordonnée de 25%

Q3 (troisième quartile), valeur à l'ordonnée de 75%.

Au moyen de ces paramètres, on calcule notamment l'indice de classement ou degré de tri des particules par la formule $So = (Q3/Q1)^{1/2}$.

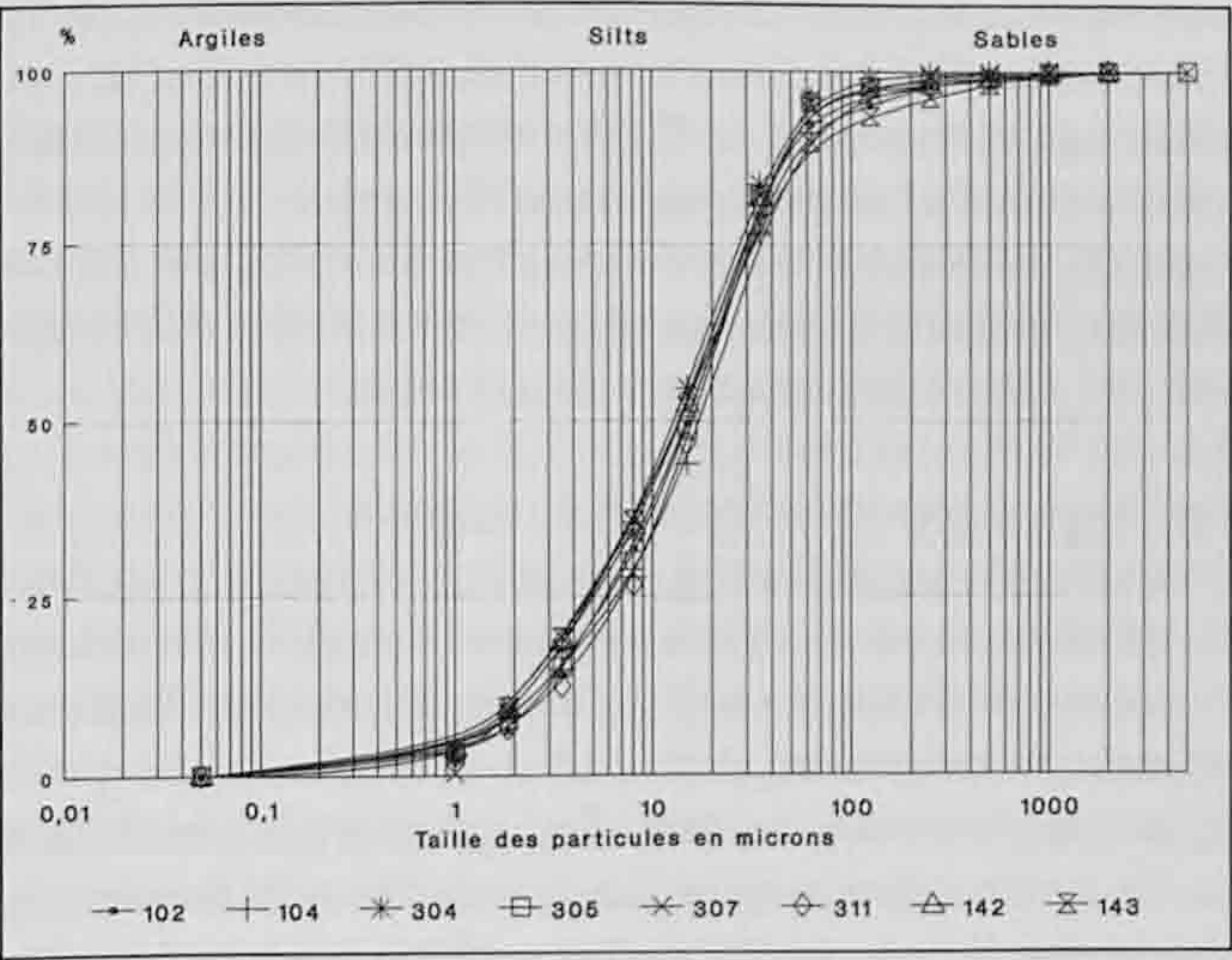


Fig. 20. Courbes granulométriques cumulatives en forme de sigmoïde. On remarque le regroupement serré des courbes se présentant selon un système unimodal (un seul redressement dans la frange 15 à 40 μm). Ces courbes représentent la séquence colluviale (éch. 102 à 311) et la séquence loessique ancienne (éch. 142 à 143).

Description et interprétation granulométrique

Les descriptions granulométriques sont basées sur la classification du Massachusetts Institut of Technology (Costet et Sangle-rat 1981). Les argiles correspondent aux particules de taille inférieure à 2 μm (0,002 mm). Les silts fins ont une valeur comprise entre 2 et 6 μm , les silts moyens entre 6 et 20 μm et les silts grossiers entre 20 et 63 μm (dans le tableau présenté à la figure 16, les silts moyens et grossiers sont pris ensemble). Les sables fins sont compris entre les valeurs 63 μm et 0,2 mm et les sables moyens à grossiers entre 0,2 et 2 mm.

Les graviers fins (diamètre des particules supérieur à 2 mm) sont peu représentés: 1 à 2 % des sédiments de la colonne de réfé-rence. A ce sujet, il faut préciser que dans les stratigraphies étu-diées, toutes les couches contenaient quelques graviers siliceux moyens à grossiers et quelques pierres calcaires corrodées. Pour prendre en compte cette classe granulométrique, il aurait fallu traiter une très grande masse de sédiments afin que les résultats soient significatifs; elle ne figure donc pas dans nos résultats. Les sables sont également faiblement représentés: entre 6 à 12 % du corpus. Les silts fins à grossiers sont par contre majoritaires avec des valeurs qui oscillent autour de 80 %. La fraction argi-leuse présente des variations d'amplitude modérée, autour d'une valeur moyenne de 10 %. On constate l'homogénéité gra-nulométrique des couches du profil étudié. Sur la figure 20, le faisceau constitué par l'ensemble des courbes présente une forme sigmoïde unimodale. Le redressement observé entre 15 et 40 μm est typique de celui des courbes des formations lœs-siques (Campy et Macaire 1989; Reineck et Singh 1980), dont les particules comprises entre 2 et 50 μm représentent 60 à 80 % du sédiment (Cuna-Bogé 1988; Yvard 1968).

Agglomération d'une partie des silts

On constate dans le tableau de la figure 16, une variation légère dans la proportion des sables fins. A ce sujet il faut rappeler que l'analyse optique a révélé la présence d'agré-gats charbonneux (fig. 18 et chap. 2.3.3.1). Or, après analyse à fort grossissement à la loupe binoculaire, ces corpuscules sableux se présentaient sous forme d'une agglomération de particules silteuses (quartz, microcharbons, particules organiques carbonisées). Ce phéno-mène, dû certainement à la manipulation en laboratoire, fausse donc légèrement la granulométrie effective (chap. 2.3.3.1).

Etude de l'indice de tri (So) en fonction de la médiane (Md)

On remarque sur la figure 21 le regroupement des points repré-sentant les échantillons du profil de référence et la valeur basse de la médiane (10 à 15 μm). Sur le graphique, les données de

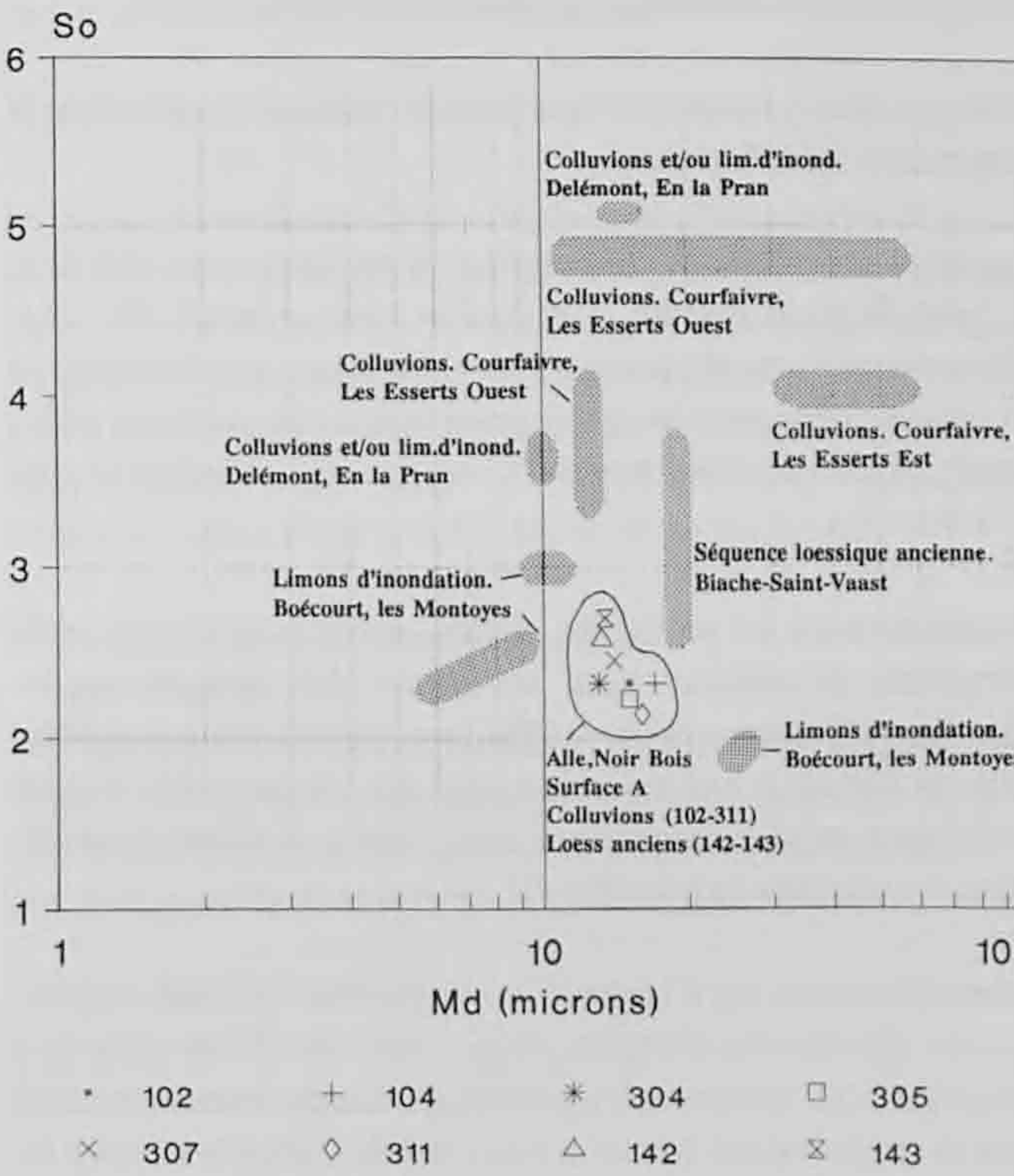


Fig. 21. Représentation de l'indice de classement (So) en fonction de la médiane (Md) des sédiments du profil de référence (éch. 102 à 143 = couches 1b à 4b) du gisement campaniforme. Sur le même tableau sont également représentées une séquence colluviale à Courfaivre, Les Esserts, Jura (colluvions sur molasse sableuse carbonatée, Aubry 1994b), une séquence partiellement collu-viale et/ou d'inondation à Delémont, En la Pran (colluvions et/ou limons d'inondation sur molasse sableuse, Aubry 1996), une séquence loessique ancienne (Biache-Saint-Vaast, Pas-de-Calais, Cuna-Bogé 1988) ainsi qu'une séquence fluviatile fine de Boécourt, Les Montoyes, Jura (limons d'inondations, Guélat 1993). On remarque que les colluvions de Noir Bois sont parti-culièrement fines (Md = 12 à 16 μm) mais moyennement clas-sées: So = 2 à 2,5.

quelques séquences colluviales observées sur d'autres sites ont été reportées à titre comparatif. Les résultats relatifs à une séquence loessique ancienne ainsi que ceux concernant des limons d'inondations y figurent également. On relève la finesse des particules constituant les colluvions d'Alle, Noir Bois, ainsi que leur degré de tri meilleur. Sur ce site, les sédiments de la séquence colluviale (couches 1 à 4a, éch. 102 à 311), issus d'un substrat loessique homogène (couche 4b, éch. 142 et 143), sont un peu mieux triés (So plus bas) que les sédiments du substrat lui-même (éch. 142 et 143). Ce meilleur tri pourrait, entre autres, provenir du fait que les sols mis en culture peuvent présenter un tri artificiel (baisse de la teneur en argile, Allen et Macphail 1987). Par contre, les observations effectuées sur d'autres sites, notamment celui de Courfaivre, les Esserts (Aubry 1994b), montrent que leurs colluvions sont moins bien triées que les sédiments de leur substratum (molasse altérée). A Courfaivre, les colluvions incluent dans leur masse des particules provenant de plusieurs affleurements amonts de composition granulométrique différente (molasse oligocène et argilites vosgiennes notamment) et ce mélange abaisse le degré de tri contrairement aux colluvions de la surface A de Noir Bois (couches 1 à 4a) qui sont issues de la reprise (par érosion) de sédiments (par exemple couche 4b) présentant une granulométrie très proche.

Composition granulométrique et fossilisation de traces archéologiques et pédologiques

La séquence colluviale de la surface A est composée, on l'a vu, en grande partie de silts, d'un peu de sable et de 6 à 12 % d'argile environ. Cette répartition granulométrique particulière a eu certaines conséquences sur la préservation de marques pédologiques et archéologiques qui n'ont pas été déstructurées par la suite.

Premièrement, les particules argileuses ont toujours été suffisamment abondantes pour constituer des agrégats argilo-humiques (Bonneau et Lévy 1979) qui ont été en partie préservés lors de l'érosion par ruissellement: on retrouve des résidus humiques (matière organique fine), même en faible quantité, dans les couches 1a à 3d (fig. 19).

Deuxièmement, on a observé la fossilisation de traits pédologiques (illuviations d'argiles, chap. 2.3.6), de figures telles que les négatifs de racines et les galeries d'animaux fouisseurs ainsi que la conservation des structures archéologiques, comme les négatifs de pieux dans la couche 3d, par exemple.

Troisièmement, on constate la conservation, même ténue, des marques d'hydromorphie (mouchetures d'oxydes ferriques et plages déferriées) dans les couches 1b, 3c et 4a, ceci en présence d'une porosité assez faible (5 % à 15 %, chap. 2.3.6).

Etude des mouvements des particules fines (0,02 à 6 µm)

En général, les particules qui sont déplacées lors de la pédogénèse (illuviations, éluvations) au sein des sédiments appartiennent aux classes granulométriques des silts fins et des argiles (Baize et Jabiol 1995). La variation de la quantité de ces mêmes particules au sein des horizons peut, dans certaines conditions,

être analysée au moyen de la granulométrie (Fedoroff et Courty 1987; Fedoroff 1986). Dans le profil de référence (fig. 16), on relève une telle variation qu'il est intéressant de comparer avec les résultats de l'analyse micromorphologique. Les pourcentages exprimés sont relatifs à la fraction fine qui représente le 80% du sédiment. Il faut, rappelons-le, les pondérer si l'on veut faire référence à la masse totale du sédiment.

Sur les graphiques de la figure 22 on constate:

- une baisse notable des silts fins dans la couche 2. Cette baisse pourrait correspondre à l'horizon éluvial E observé en micromorphologie (chap. 2.3.6 et fig. 24), alors que la teneur en argile augmente;
- une augmentation modérée des argiles dans la couche 3a et 3b et une augmentation plus franche des silts fins dans la couche 3b: ces variations pourraient correspondre à un mouvement textural développé dans la séquence colluviale (illuviations poussiéreuses et limpides BT, chap. 2.3.6 et fig. 24);
- la diminution des particules fines dans les horizons présentant des traces d'hydromorphie (couche 1b pour les argiles et couches 3c et 4a pour les silts fins) avec à leur base un horizon enrichi en particules argileuses (couche 2, 3d et 4b);
- une augmentation significative des particules fines de 5 % est observée dans la couche 4b: elle pourrait correspondre à l'horizon argilique profond (2BT, chap. 2.3.6, fig. 24).

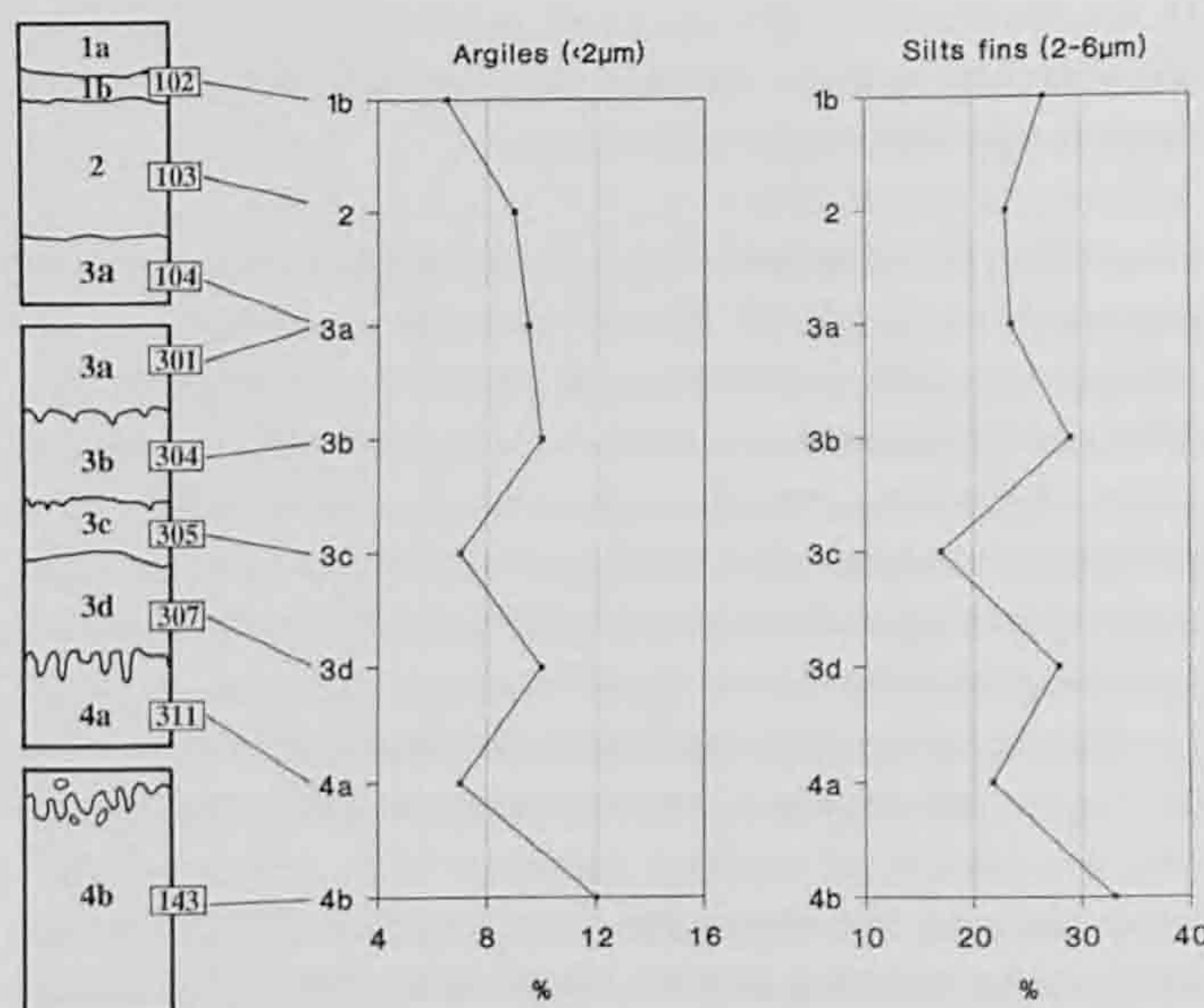


Fig. 22. Représentation de la variation des argiles (<2 µm) et des silts fins (2 à 6 µm). On constate la forte accumulation de silts dans la couche 1b et la variation (due aux mouvements texturaux?) dans les couches 3b et 3d ainsi que dans la couche 4b. Les variations (baisse) de la teneur argileuse dans les couches 3c et 4a se repercutent au niveau de la courbe des silts fins.

2.3.4 Phases reconnues de la séquence stratigraphique

Basées sur la synthèse entre les observations de terrain et les résultats des analyses sédimentologiques et micromorphologiques, les différentes phases développées dans ce chapitre constituent une tentative de reconstitution chronologique de la séquence sédimentaire depuis le sommet de la couche 4b jusqu'au sol actuel (couche 1). Cet essai pourra être affiné lors des études sédimentologiques ultérieures consacrées aux périodes La Tène et surtout gallo-romaine, présentes au même endroit. Pour entreprendre cette reconstitution, on ne dispose que de peu d'éléments de datation : mobilier campaniforme en position primaire, charbons de bois datés provenant de la couche 3d et du sommet de la couche 3c. Seule la couche 3d, contenant au sommet le mobilier campaniforme en position non remaniée (chap. 2.4.1.2), indiquait plus clairement un horizon fossilisé ayant quelque peu évolué sur place. La position stratigraphique des vestiges La Tène et gallo-romains fournit en outre des repères chronologiques non négligeables. La séquence du site campaniforme dans la surface A est certainement lacunaire (comme la plupart des séquences colluviales en pente), mais les dépôts ont été mieux protégés de l'érosion à l'emplacement de la paléocuvette (fig. 17) qu'aux alentours. Ajoutons enfin que, dans les phases décrites plus bas, si nous évoquons parfois la notion de défrichements, ils ne sont que soupçonnés (concentration de charbons et microcharbons de bois) et non analysés. En effet, les sédiments de la séquence lœssique inférieure et de la séquence colluviale ont fortement corrodés les pollens (Rachoud Schneider 1994, rapport inédit). A ce sujet, l'absence, la rareté ou la forte corrosion des pollens en milieu lœssique ouvert ont déjà été constatées sur d'autres sites (Munaut 1986 et 1993).

Phase 1. Partie supérieure du niveau 4b

La phase 1 caractérise une évolution pédologique située au sommet des lœss de la séquence inférieure, constitués en milieu périglaciaire (Guélat et Aubry 1992). Elle correspond certainement à l'amélioration climatique ayant suivi la dernière glaciation, qui voit en Europe et dans le Jura la couverture végétale se

développer (Frenzel 1979; Guélat 1993). Cette hypothèse établie sur le terrain (négatifs de racines sans charbons) est étayée par l'analyse granulométrique (mouvements des particules fines, chap. 2.3.3.3) et par l'analyse micromorphologique (formation d'un horizon 2BT, chap. 2.3.6).

Phase 2. Partie supérieure 4b et couche 4a

Les taches de décoloration observées dans la partie supérieure du niveau 4b évoquent une hydromorphie (Lévy et Toutain 1979). Elle est peut-être consécutive à un défrichement (associé à la formation du dépôt des silts charbonneux de la couche 4a) et à un colmatage progressif du profil de base (couche 4b, chap. 2.3.6 et 2.3.3.3). Cette phase représente donc une remontée et une stagnation des eaux d'imbibition due à la suppression de la couverture végétale. En l'absence de mobilier archéologique, il s'agit des premières traces relevées de la déstabilisation du milieu naturel par l'homme. Les nombreuses figures de bioturbation (marques de fouissage du sol) observables en stratigraphie confortent cette idée (Allen et Mcphail 1987; Langhor 1986). Ce premier impact sur l'environnement n'a pas encore été daté. La très petite taille des fragments de charbons de bois risque de rendre difficile cette datation.

Phase 3. Contact 4a/3d

Lorsque l'on remonte dans la colonne de référence, on observe un deuxième contact bioturbé très irrégulier entre les couches 4a et 3d (voir colonne fig. 16), sauf dans la zone en cuvette où il est graduel. Ce contact très irrégulier «en mottes» pourrait être issu d'une nouvelle dénudation (mise en culture?) ayant précédé la fixation de la couche 3d (chap. 2.3.6) avec, en parallèle, un accroissement de l'activité des animaux fouisseurs.

Phase 4. Couche 3d et partiellement 3c

Des négatifs de racines se ramifient parfois de façon marquée dans la couche 4a. Leur remplissage contient du sédiment brunifié et des paillettes de charbons de bois. Ces marques correspondent peut-être à une fixation de la couche 3d (chap. 2.3.6 et

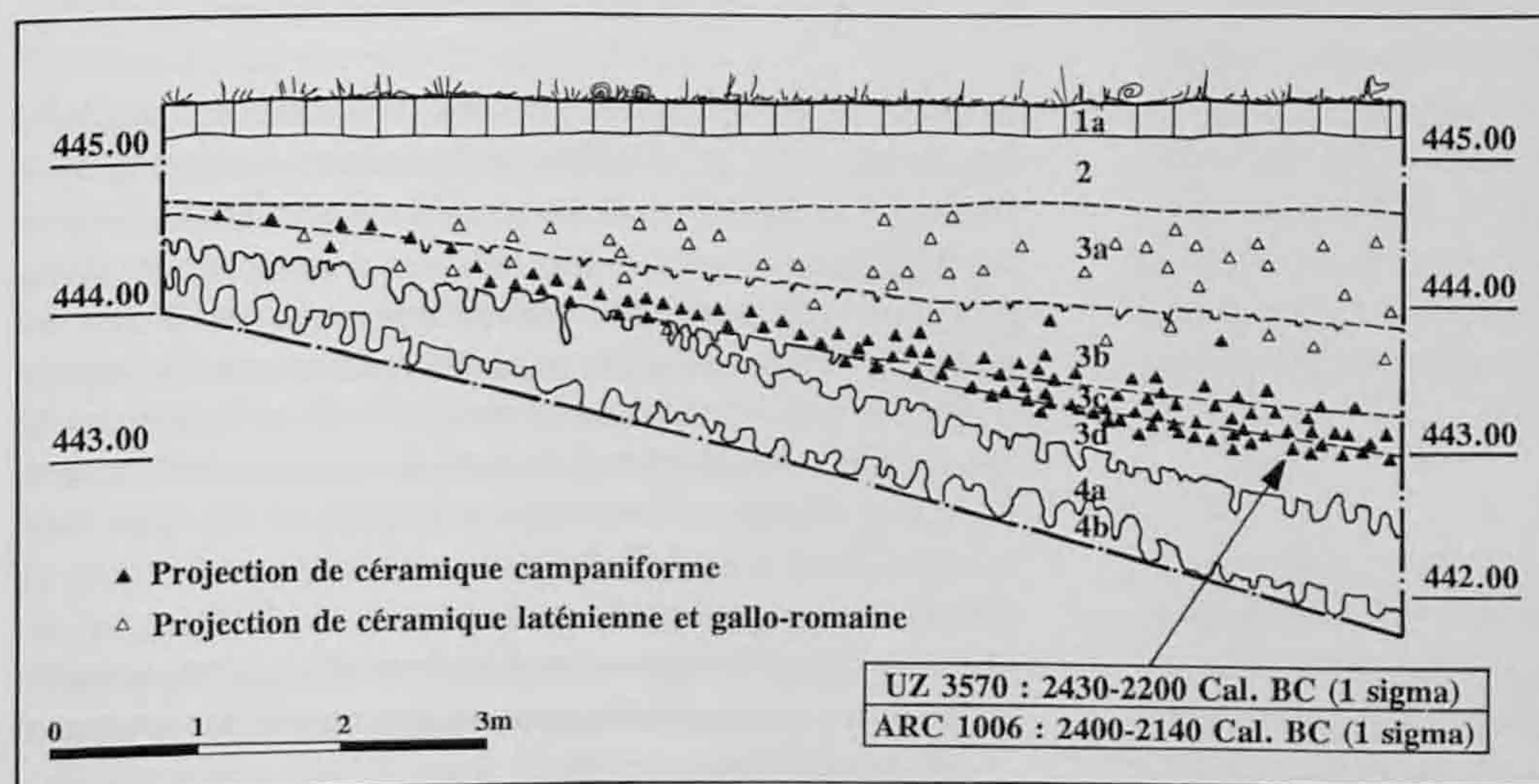


Fig. 23. Coupe 118. Position par projection des tessons de céramique campaniforme et de céramique des phases La Tène et gallo-romaine; position des prélèvements de charbons datés au C14 (chap. 2.4.1.4).

fig. 24). Cette dernière constitue un dépôt dont les sédiments ont suffisamment évolué in situ (corrosion des grains lithiques par exemple) pour constituer un colluviosol brunifié et légèrement humique (Baize 1992). Deux datations au carbone 14 (fig. 23 et chap. 2.4.1.4) sur des charbons pris dans la partie inférieure et médiane de la couche 3d ont donné un âge campaniforme (Néolithique final): ARC 1006: 2400 - 2140 cal.-BC (1 sigma) et UZ 3570/ETH-11120: 2430 - 2200 cal.-BC (1 sigma). Les tessons associés à l'occupation campaniforme se situent eux dans la partie supérieure de la couche 3d et dans l'horizon 3c (fig. 23). Des négatifs de pieux partant de la couche 3d étaient, entre autres structures, visibles en stratigraphie dans la concentration 1 de la surface A (fig. 32). En surimposition à l'occupation humaine, une saturation temporaire en eau s'est effectuée dans la partie supérieure du niveau d'occupation (couche 3c) qui présente des marques d'hydromorphie (chap. 2.3.2 et 2.3.6), conséquence de sa position en cuvette notamment.

Phase 5. Sommet 3c et partie inférieure de la couche 3b

L'horizon hydromorphe 3c est scellé par les sédiments silteux de la couche 3b. Comme aux phases 2 et 3, les traces associées aux activités animales (fouisseurs) ou végétales (traces de racines) lisibles en stratigraphie à la base de la 3b, ont été préservées d'une destruction ultérieure (Allen et Macphail 1987). Cette préservation (fossilisation) a peut-être été favorisée par une baisse de l'activité des animaux fouisseurs et/ou par une arrivée conséquente de colluvions. La phase 5 correspond à l'abandon du site campaniforme ou au déplacement des activités humaines liées au sol. Elle traduit également une érosion des environs: structures campaniformes érodées dans la surface B, à la périphérie immédiate de la surface A (base de fosse circulaire, fig. 14.6; trou de pieu, fig. 13.5) et tessons campaniformes remaniés trouvés à la base de la 3b.

Phase 6. Dépôt de la couche 3b

Cette phase correspond au dépôt des colluvions 3b. Celles-ci se sont mises en place entre la période campaniforme (couches 3d et 3c avec mobilier) et la période gallo-romaine (structures gallo-romaines en position primaire à la base de la couche 3a dans le périmètre de la surface A). Cette insertion chronologique est basée également sur le résultat d'une datation au carbone 14 sur des charbons de bois (chap. 2.4.1.4) prélevés au sommet de la couche 3c: âge C14 ARC 805: 1680 - 1430 cal.-BC (1 sigma). Cette date, toutefois, peut résulter d'un mélange de charbons campaniformes et de charbons plus récents: en effet, un contact bioturbé issu du brassage sédimentaire d'origine végétale ou animale a été observé en stratigraphie au niveau du prélèvement charbonneux (sommet 3c). Enfin, l'insertion évoquée ci-dessus est basée également sur le contenu en mobilier archéologique laténien remanié de la couche 3b (fig. 23).

Phase 7. Couche 3a

Dans le périmètre de la surface A, on a observé plusieurs structures gallo-romaines (qui ne font pas l'objet de la présente étude) et un contact légèrement pédoturbé à la base de la couche 3a. Ce contact devient diffus dans la paléocuvette où on assiste

au dépôt des colluvions de la couche 3a qui contiennent un mélange de tessons laténiens et gallo-romains; il s'agit probablement d'une érosion des reliefs pendant ou après l'occupation gallo-romaine.

Phase 8. Couche 3b et 3a?

On assiste à une fixation éventuelle et temporaire, par un couvert végétal, des sédiments de la couche 3b et peut-être ceux de la couche 3a (enracinement plus durable du sol après l'occupation gallo-romaine?). Cet événement est suggéré par l'observation macroscopique de négatifs de racines partant de la couche 3b et se développant dans les couches inférieures. Cette phase est certainement antérieure au dépôt de la couche 2 qui elle ne contient pas les indices pédologiques d'une telle fixation.

Phase 9. Couche 2

Cette phase correspond à une érosion plus étendue des reliefs et au dépôt des sédiments ruisselés de la couche 2. La baisse de la compacité, les nombreux débris de fibres végétales récentes, les négatifs de racines filamenteuses visibles en coupe et la porosité structurale plus importante (galeries de vers, terriers, racines récentes) indiquent une mise en place plus rapide des colluvions, une activité de la mésofaune plus élevée, ainsi qu'une évolution des techniques agricoles.

2.3.5 Données comparatives

Le gisement campaniforme étudié ici se limite à la paléocuvette. Cette restriction est volontaire. En effet, sur le reste du site (surfaces B et C, chap. 2.2.1 et 2.6), l'état de conservation des vestiges campaniformes est analogue à celui qui prévaut aux alentours de la paléocuvette: ils ont été fortement perturbés par les occupations successives laténienne et gallo-romaine (chap. 2.4.1.2 et 2.6.2). Malgré ce handicap, le gisement de la surface A, au niveau géologique, peut être comparé à d'autres sites localisés en milieu loessique et qui incluent également une séquence colluviale holocène anthropogène (Bork 1983, Langhor 1986). Cette comparaison peut se faire au niveau: a) du contexte géomorphologique, b) du profil pédologique et c) du bilan de l'accumulation sédimentaire enregistrée.

a) comparaison des contextes géomorphologiques

Les sites de milieu ouvert (terrestre) et soumis à la dégradation consécutive à l'exploitation humaine («Abtragung nach Rodung», Bork 1983) sont en général mal conservés. Les profils pédologiques anciens que l'on peut observer en stratigraphie constituent souvent des reliquats préservés de l'érosion en raison de leur position: en pied de pente, en comblement de doline, en paléocuvette ou en fond de vallon. La couche 3d illustre bien cette situation préservée. R. Langhor (1986), en étudiant la pédologie et l'évolution de l'utilisation des terres dans la région limoneuse de la Belgique, a constaté que l'impact de l'homme sur un paysage, forestier ou non, se reflète toujours sur certaines caractéristiques du sol. Il a énoncé les points suivants:

- il existait souvent à l'origine un microrelief plus prononcé qu'aujourd'hui;

- au début, l'homme semble avoir, volontairement ou non, utilisé ce microrelief en certains endroits au moins;
- souvent une colluvion anthropogène s'est déposée sur un sol qui était d'abord partiellement érodé;
- l'intensité de l'activité des animaux fouisseurs (lombrics, taupes etc.) est fortement liée à l'exploitation du sol par l'homme (apport de fumier par exemple et augmentation de la teneur en azote). Cette faune crée une bioturbation dont l'importance est proportionnelle à la durée de la période d'exploitation du sol.

Les observations effectuées sur le site campaniforme d' Alle, Noir Bois, concordent avec ce schéma. En effet:

- les couches rattachées à la paléocuvette (4a, 3c et 3d) sont discordantes par rapport au relief actuel. Le paléorelief était donc plus prononcé qu'aujourd'hui;
- la paléocuvette représente un ancien relief qui devait être bien marqué dans le paysage compte tenu des érosions ultérieures; il a peut-être été utilisé volontairement par l'homme comme zone de rejet ou de dépotoirs (chap. 2.4.2);
- à son sommet, la couche 4b ne contient pas l'ancien horizon humique A qui a été au préalable érodé. Elle est recouverte directement par les premières colluvions anthropogènes illustrées par la couche 4a;
- on observe des horizons fortement bioturbés sur le site qui paraissent être associés à des défrichements (chap. 2.3.4) et à une occupation des sols: par exemple au contact des couches 4b et 4a.

b) comparaison des profils pédologiques

Le profil pédologique de la surface A du site campaniforme (chap. 2.3.6, fig. 24) présente deux horizons ayant subi l'illuviation ainsi qu'un horizon éluvial (appelé E, fig. 24). Les deux premiers sont constitués d'un Bt ancien holocène, pré-colluvial (appelé 2BT, fig. 24) développé avant l'exploitation du sol par l'homme et d'un Bt développé dans les colluvions (appelé BT, fig. 24). Le second, l'horizon éluvial, s'est développé dans les colluvions plus récentes et est associé à l'exploitation agricole des sols (chap. 2.3.6). H.-R. Bork (1983) a également observé dans le cadre de son étude sur la pédogénèse et la morphogénèse lœssiques du sud de la Basse-Saxe, un système d'horizons texturaux superposés. On trouve un Bt ancien inférieur constitué dès le début de l'Holocène («Oberer Kompakter Bt-hor. in Löss»), des horizons Bt plus récents («Bt-hor. in bronzezeitlichem und mittelalterlichem Kolluvium») et des horizons éluviaux supérieurs («Tonverarmungshorizont oder A1-hor. in bronzezeitlichem und mittelalterlichem Kolluvium»). Il est clair que les horizons pédologiques comparés ici ne sont pas obligatoirement synchrones. Il faut simplement constater que la stratigraphie du site campaniforme semble développer certains traits pédologiques observés également dans les nombreux profils relevés par H.-R. Bork en Allemagne sur des colluvions lœssiques.

c) accumulations sédimentaires

On ne peut pas parler de déboisement et d'occupation des sols sans évoquer le taux de transfert et d'accumulation des particules du sol résultant de ces activités humaines. Ce taux est cal-

culé en prenant en compte l'épaisseur des couches déposées par rapport aux repères chronologiques disponibles. En réunissant les données relatives à d'autres sites développés en milieu colluvial lœssique et en comparant ces dernières avec les résultats acquis à Alle, on relève des résultats du même ordre de grandeur.

Pour commencer, il faut préciser que dans la surface A, le taux de colluvionnement avant les premiers défrichements a dû être très faible. A ce sujet, R. Langhor (1986) cite des pentes de 45° restées stables sous couvertures forestières naturelles. Depuis les premiers dépôts colluviés charbonneux (couche 4a), le taux d'accumulation calculé dans la paléocuvette est de l'ordre de 0,5 mm/an (50 cm par millénaire) pour les périodes néolithique et protohistorique. Sur d'autres sites jurassiens fouillés récemment, les valeurs estimées du taux de colluvionnement oscillent entre 0,15 et 0,45 mm/an (15 à 45 cm par millénaire) pour les mêmes périodes. Depuis l'époque gallo-romaine, les valeurs calculées dans la surface A campaniforme d' Alle, Noir Bois, sont égales à environ 1 mm/an (1 m par millénaire); il en va de même à d'autres emplacements du site marqués par des vestiges gallo-romains (Masserey et Othenin-Girard 1994). A partir de certains profils que H.-R. Bork a relevé en terrain lœssique peu pentu («Südniedersächsisches Bergland»), on peut déduire des taux de colluvionnement de 0,5 mm/an (50 cm par millénaire) pour la période protohistorique à 2 mm/an (2 m par millénaire) lors de la crise érosive du Moyen-Age (Bork 1983). Ces chiffres représentent davantage un ordre de grandeur qu'une valeur absolue: les estimations chronologiques déduites de l'observation de l'accumulation sédimentaire sont, bien entendu, en deçà de la précision attendue par l'archéologie. Elles ne tiennent notamment pas compte des fluctuations climatiques de l'Holocène (périodes de sécheresse ou de pluviosité anormale). Géologiquement toutefois, ces estimations ne paraissent pas être aléatoires (à l'échelle du millénaire), elles semblent bien refléter l'impact humain sur l'environnement. Dans ces estimations, il est important de tenir compte du départ possible des particules hors des profils (lacunes d'érosion) ou du non dépôt de celles-ci (hiatus). En effet, parallèlement à l'extension de l'occupation humaine, les versants deviennent de plus en plus fragiles. A Alle, Noir Bois, la paléodépression de la surface A s'est comblée progressivement et les eaux de ruissellement ont de ce fait transporté plus aisément les particules en aval, car la pente (flanc nord de l'anticlinal du Banné, chap. 2.1.2.1) a globalement subsisté. La réponse à cette emprise humaine croissante sur l'environnement a été observée du reste dans le profil stratigraphique réalisé dans la plaine de l'Allaine sur le site d' Alle, Pré Monsieur, situé en aval de Noir Bois (Alle, Pré Monsieur, L.-I. Stahl Gretsche, J. Detrey et D. Aubry, publication à paraître): la paléovallée a été remblayée par des colluvions et des limons d'inondation jusqu'à devenir ainsi une petite plaine. Ce remblayage a également provoqué la remontée progressive du profil d'équilibre du cours de l'Allaine.

En résumé, on constate qu'à partir d'un ordre de grandeur supposé du centimètre par millénaire, avant les premiers défrichements, le taux de colluvionnement passe, pour les périodes néolithiques et protohistoriques, au décimètre par millénaire et pour celles allant du gallo-romain à aujourd'hui au mètre par

millénaire. Ces valeurs restent liées à une position topographique particulière (paléovallon, pied de talus, etc.). Si on veut les comparer aux valeurs relevées sur d'autres sites il faut tenir compte de ce facteur. Cependant, les taux de dépôts sédimentaires calculés dans les profils en paléodépressions, en pied de pente ou en replat sont certainement plus proches de la réalité car ils sont moins concernés par les transferts latéraux de particules, les profils sont donc moins lacunaires.

2.3.6 Analyse micromorphologique (Michel Guélat)

En complément à l'étude sédimentologique classique du gisement campaniforme de la surface A (chap. 2.3), un profil de référence a fait l'objet d'une analyse micromorphologique, c'est-à-dire un examen au microscope des sédiments non perturbés, par le biais de lames minces. Cette approche poursuivait différents objectifs. Tout d'abord, on désirait, en plus des caractéristiques sédimentologiques, définir l'évolution sur place des sédiments; deuxièmement, il s'agissait de préciser la genèse et la signification des niveaux archéologiques, tout particulièrement celui du Néolithique final; enfin, on voulait établir une

référence pédostratigraphique pour la séquence de colluvions holocènes d'Alle, Noir Bois, en prévision de l'étude géoarchéologique globale de ce site important.

2.3.6.1 Choix du profil, méthodologie

En préambule, il faut relever que cette analyse a un caractère ponctuel: elle fournit une vision limitée d'une seule zone et les variations de faciès en dehors de celle-ci ne sont pas abordées. On sait cependant que ce type de démarche peut aboutir à des résultats appréciables concernant les reconstitutions aussi bien chronologiques qu'environnementales (Guélat et al. 1995).

Le profil choisi (fig. 15; le profil analysé se trouve sur la partie sud de la coupe 33, à l'emplacement de la flèche) pour cette étude présente une nette dilatation des couches superficielles, atteignant au total 4,6 m d'épaisseur, car il se trouve dans une ancienne dépression du terrain, actuellement comblée. D'un diamètre d'environ 10 m, celle-ci est probablement d'origine karstique: elle se situe en effet dans un alignement d'anciennes dolines (chap. 2.1.2.1). Elle est traversée par la coupe 33 selon un axe sud-nord, et le profil analysé se situe sur la partie sud de

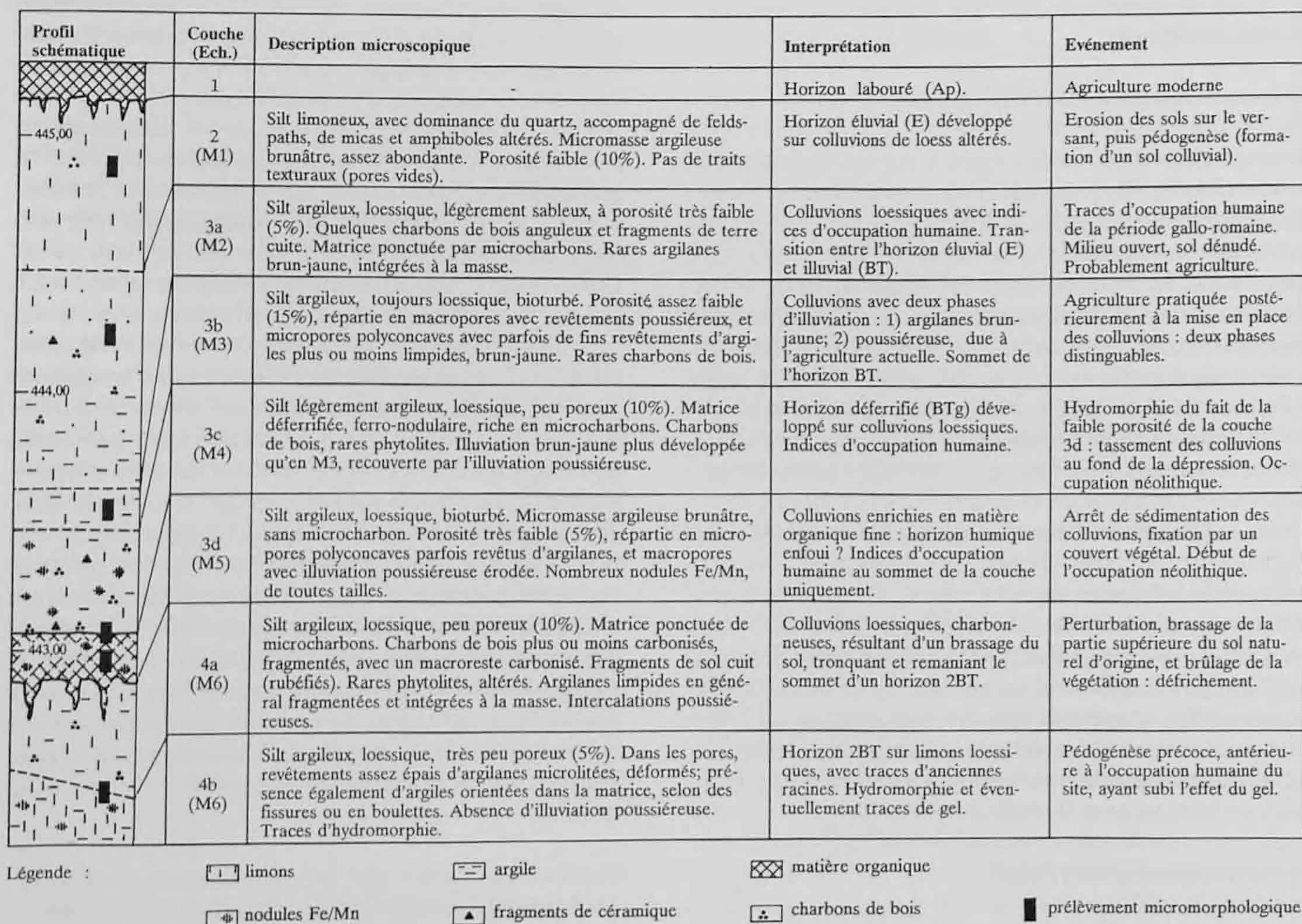


Fig. 24. Profil étudié (coupe 33, partie sud) et résultats de l'analyse micromorphologique.

ce même transect (fig. 15). La succession des couches observées est indiquée à la figure 24 (voir aussi chap. 2.3.2).

Après un relevé détaillé de ce profil, six blocs de sédiments non perturbés ont été prélevés dans les niveaux présentant macroscopiquement le plus d'intérêt (fig. 24). Ces prélèvements micromorphologiques ont été traités au Laboratoire de Préhistoire de l'Université de Bâle: après séchage, les blocs ont subi une induration à l'aide de résine synthétique dans une étuve sous vide. À partir des sédiments ainsi consolidés, six lames minces ont été fabriquées par Th. Beckmann, technicien à Braunschweig (Allemagne), que nous tenons à remercier ici.

2.3.6.2 Résultats

L'essentiel des résultats de l'analyse micromorphologique, ainsi que leur interprétation, est présenté dans le tableau de la figure 24. Celui-ci appelle cependant quelques commentaires, dans lesquels nous nous sommes efforcé d'éviter le vocabulaire spécialisé de la micromorphologie, bien que certains termes spécifiques soient incontournables. Pour leur définition, il faut se référer au *Dictionnaire de Science du Sol* (Lozet et Mathieu 1990).

Les sédiments

D'un aspect monotone, les sédiments superficiels apparus dans la coupe 33 possèdent des caractères communs, quelle que soit la couche considérée. Ils montrent ainsi un faciès finement silteux auquel s'ajoute une proportion d'argile variant de 10% à 20% environ, la teneur en sable ne dépassant pas quelques %. Ce faciès fin a pour origine la couverture loessique que l'on rencontre sur tout le site de Noir Bois (Guélat et Aubry 1992). La

composition minéralogique de ces loess est largement dominée par le quartz; on note cependant la présence, par ordre d'importance, de micas, de feldspaths, de plagioclases et de minéraux accessoires tels que l'amphibole et les opaques. À l'exception de ces derniers et du quartz, les minéraux sont altérés et ce de manière assez uniforme dans tout le profil. On notera enfin que la porosité est plutôt faible, puisqu'elle se situe suivant le niveau considéré entre 5% à 15% seulement.

Traits pédologiques

Vu l'uniformité des faciès sédimentaires, il s'avère que le découpage du profil en différentes couches correspond plutôt à une pédostratigraphie, résultant de l'évolution sur place des sédiments. Voyons quels sont les traits distinctifs de ces niveaux et quelle signification phénoménologique on peut leur attribuer.

Au-dessous de la terre végétale (horizon Ap), on trouve la couche 2, soit un horizon de couleur brun jaunâtre, bioturbé, qui ne montre aucun trait textural. Il s'agit d'un horizon éluvial (horizon E), du reste très épais dans ce profil puisqu'il atteint 1 m environ.

Plus bas, dans la couche 3b, des traits texturaux apparaissent graduellement, sous la forme de revêtements de pores de deux types (fig. 25): d'une part des argilanes brun-jaune très minces, et d'autre part un liseré silto-organique, poussiéreux. À relever que les pores présentant les deux types d'illuviation sont plutôt rares, celles-ci étant la plupart du temps séparées spatialement: les argilanes se trouvent dans de petits pores, souvent polyconcaves, tandis que les siltanes occupent une macroporosité, probablement plus tardive que la précédente.

Nous pensons que ces traits texturaux sont en liaison avec des transformations du sol dues à l'agriculture. L'illuviation brun-jaune résulterait ainsi d'une agriculture ancienne, peut-être en liaison avec les quelques fragments d'artefacts de la période gallo-romaine observés en couche 3a. Les milieux loessiques semblent en effet favorables à ce type d'illuviation holocène, sous influence anthropique (Van Vliet-Lanoë et al. 1992). L'illuviation poussiéreuse est, quant à elle, mise en relation avec l'exploitation plus récente du sol, en particulier par labourage profond (Gebhardt 1993; Guélat 1993).

En couche 3c, on observe une déferrification de la micromasse (couleur jaune clair) associée à des imprégnations d'oxydes ferromanganiques. On note de nombreux charbons de bois, la matrice étant abondamment ponctuée par les microcharbons. À l'instar de la couche 3b, deux générations de revêtements de pores sont présentes; chronologiquement, on peut affirmer que l'illuviation poussiéreuse s'est déposée après le développement des traits d'hydromorphie. La relation entre ces derniers et les revêtements limpides ne peut en revanche être établie. Nous pensons ainsi que la couche 3c correspond à un horizon rédoxique compris dans un horizon illuvial (horizon BTg, AFES 1992).

Selon un contact net, la couche 3d se développe au-dessous de la précédente en un horizon brunâtre, relativement enrichi en

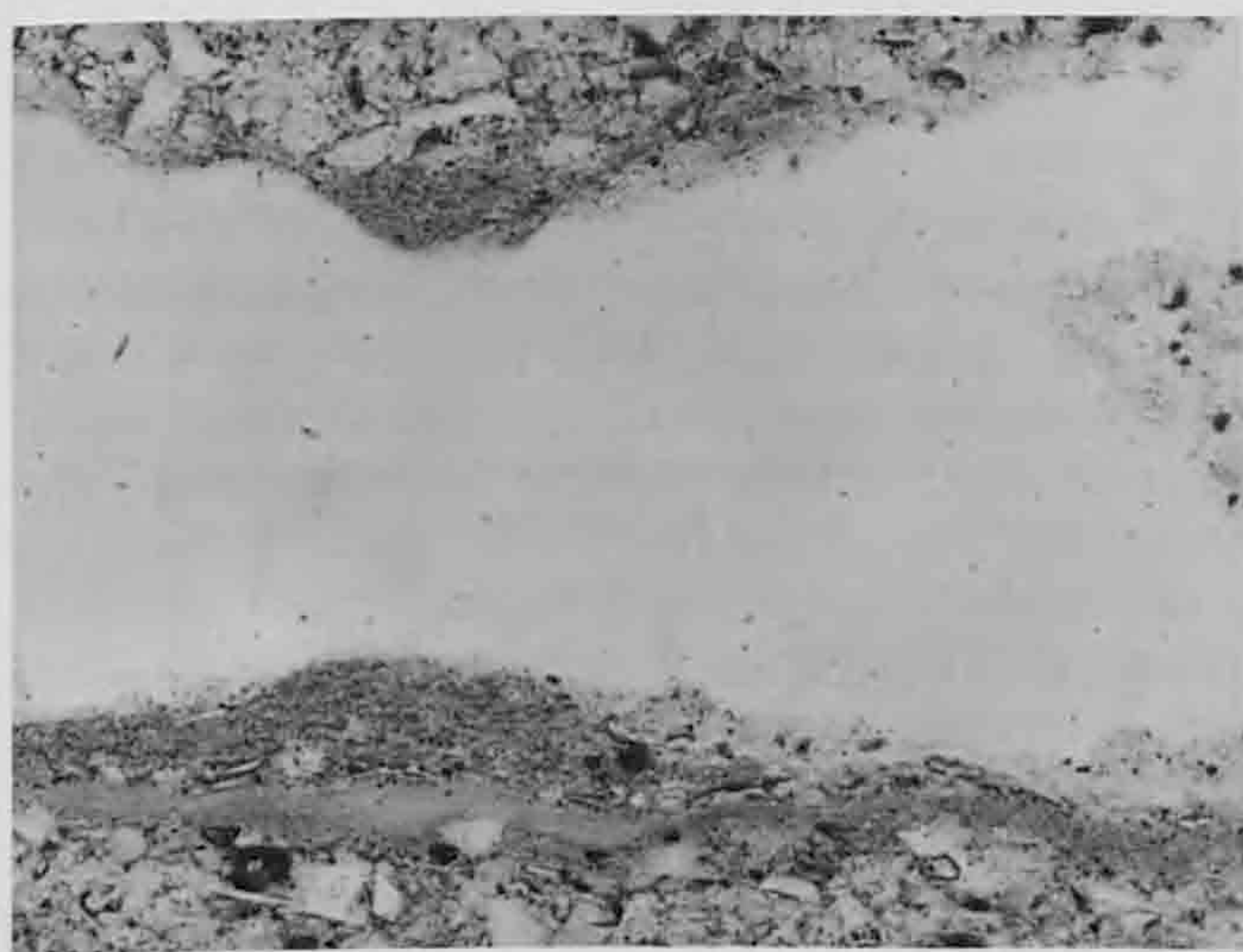


Fig. 25. Vue au microscope (lumière analysée) d'un pore dont la face inférieure présente deux types de revêtements: à la base, des argilanes limpides, très minces; au-dessus, un liseré silto-organique poussiéreux. Sur la face supérieure, un becquet d'érosion. Horizon BT, couche 3b, échantillon M3. Hauteur réelle de la photo: 0,72 mm.

particules fines brunifiées, mais exempt de charbon de bois. Comme dans la couche 3c, l'illuviation silto-organique dessine de nombreux becquets (fig. 25), témoins de phénomènes d'érosion dans les macropores. Macroscopiquement, à partir de ce niveau et vers le bas se développent des traînées verticales décolorées, que nous avons interprétées sur le terrain comme d'anciennes racines. Ces indices nous font penser qu'il pourrait s'agir d'un horizon humique enfoui, ou de colluvions humifères, sur lesquelles se sont surimposées les deux types d'illuviation : on se trouve à la base de l'horizon BTg.

La couche 4a, dont la limite avec la couche 3d est très irrégulière, montre des traits pédologiques particuliers pour le profil. Les argilanes, assez abondantes, sont démantelées et intégrées également à la matrice ; elles ne sont plus localisées uniquement dans les pores. On note de nombreuses intercalations silto-organiques, des charbons et microcharbons ainsi que des macrorestes carbonisés et des phytolites altérés. On relèvera surtout la présence de rares fragments de sols oxydés, « rubéfiés » probablement par le passage au feu. Cet horizon a par conséquent subi un certain brassage et il renferme des traces de brûlis. Il présente ainsi les caractéristiques d'un niveau de défrichement (Macphail et al. 1990) ; malheureusement, les sédiments du profil 33 ne contiennent pas de pollens, qui auraient pu confirmer ce diagnostic (chap. 2.3.4).

A la base du profil, se trouvent des silts argileux brun jaunâtre, ou couche 4b, qui apparaissent dans la partie inférieure de l'échantillon M6. Exempt de charbon de bois, cet horizon montre des revêtements argileux bien développés dans les pores (fig. 26). On observe en outre des fissures tapissées d'argiles orientées ainsi que des agrégats argileux qui rappellent des boulettes de gel. Nous pensons que cet horizon argilique s'est formé antérieurement à la mise en place de toute la séquence colluviale composée des couches 1, 2 et 3. Par la suite, il a été marqué par l'hydromorphie. Tronqué lors du déboisement suspecté au niveau de la couche 4a, cet horizon 2BT a une extension très large sur le site de Noir Bois : nous l'avons tout particulièrement remarqué à 20 m au sud du gisement néolithique principal (ou surface A), où il contient une industrie du Magdalénien (Othenin-Girard 1993).

Traces d'occupation humaine

D'une manière générale, dans les sédiments du profil 33, l'occupation humaine est signalée uniquement par les fragments d'artefacts tels que terre cuite et céramique, ainsi que les charbons de bois, qui tous deux indiquent la présence d'un habitat à proximité. Principalement du fait de la bioturbation, les sédiments ne montrent actuellement plus de traits anthropogéniques tels que traces de tassement ou traces de labourage ; autrement dit, la conservation des couches archéologiques est plutôt mauvaise.

Stratigraphiquement, les indices les plus bas de la présence humaine se situent au niveau de la couche 4a, où, comme nous venons de le voir (chap. 2.3.6.2), ils correspondent éventuellement à une activité de défrichement. Un peu plus haut, à l'interface entre les couches 3d et 3c, se trouve une relative

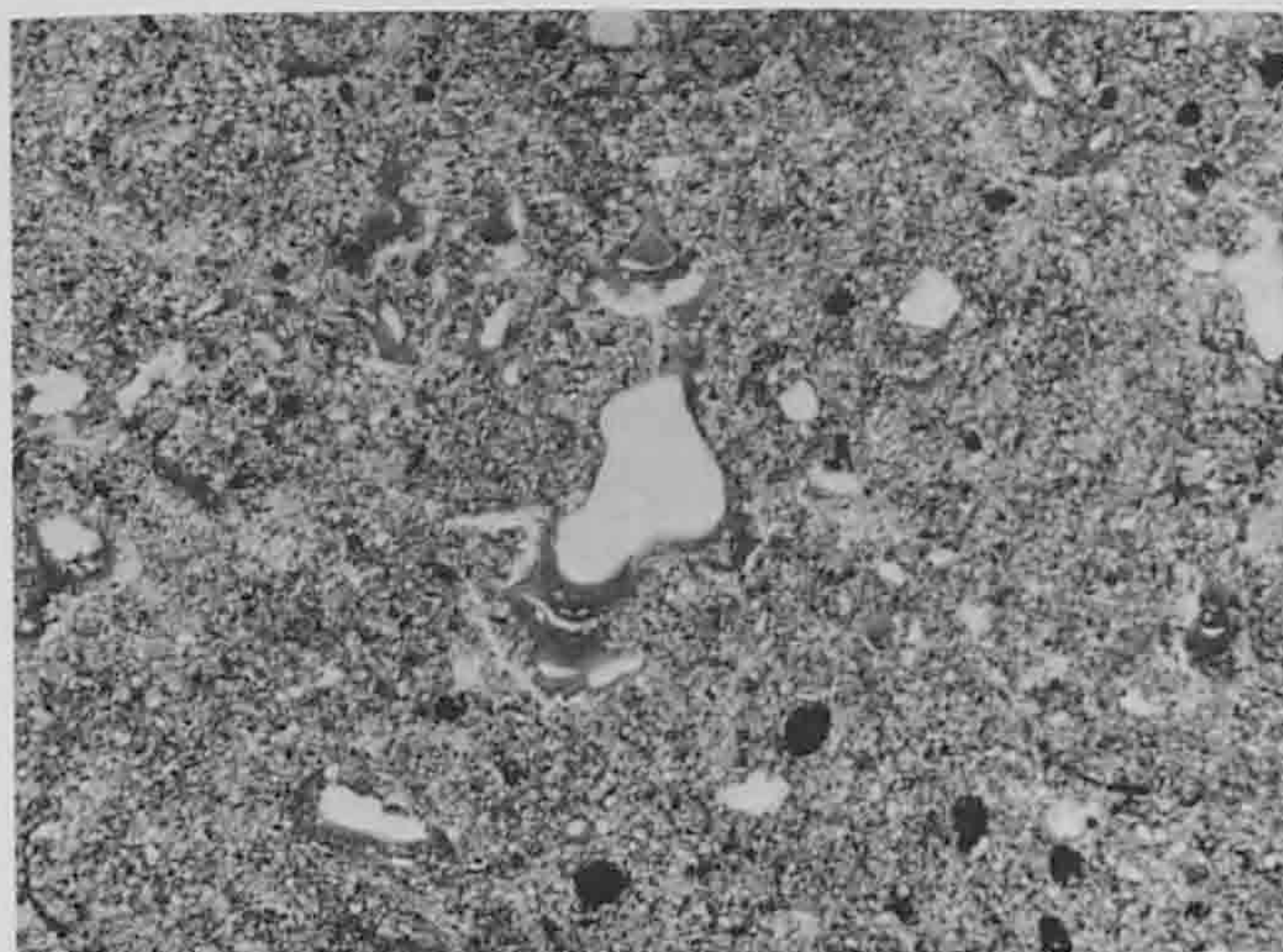


Fig. 26. Vue au microscope (lumière analysée) à faible grossissement de la couche 4b : on remarque les revêtements d'argilanes assez épais dans les pores et l'absence d'illuviation poussiéreuse. Horizon 2BT, échantillon M6. Hauteur réelle de la photo : 2,9 mm.

concentration en charbons de bois, associés à des fragments de céramique (observation de terrain). Cette limite pourrait en fait représenter le niveau de circulation du Néolithique final. Il faut en outre relever que dans les bords de la dépression, la couche 3c se biseaute et le mobilier néolithique se trouve ainsi réparti surtout à la base de la couche 3b (chap. 2.4.1). Quant aux rares fragments d'artefacts décelés dans la couche 3a, on peut les rattacher principalement à l'occupation gallo-romaine (chap. 2.4.1). Nous postulons qu'ils ont subi un remaniement (position secondaire).

2.3.6.3 Interprétation : éléments d'une chronologie

L'événement le plus ancien enregistré par le profil 33 est la formation, consécutivement à une décarbonatation précoce des lœss, d'un horizon argilique bien développé (couche 4b). Dans les lœss du nord-ouest de l'Europe, cette illuviation semble s'être effectuée principalement durant la phase Bölling de l'interstade du Tardiglaciaire (Van Vliet-Lanoë 1990). Sur le site d'Alle, Noir Bois, la présence de Magdalénien dans cet horizon 2BT (chap. 2.3.6.2) qui, au sud du gisement néolithique principal, est profondément enfoui sous les colluvions holocènes, parlerait pour une insertion chronologique identique.

La partie sommitale de cet horizon argilique a été fortement perturbée au cours d'une phase de défrichement (couche 4a) qui constitue le second épisode marquant décelé par notre analyse. Ce premier aménagement anthropique du site a précédé l'occupation du Néolithique final, sans que l'on ne puisse chiffrer l'intervalle de temps écoulé entre ces deux événements : on ne dispose pas de datation sur les minuscules charbons de bois de la couche 4a.

Dès l'occupation campaniforme (2430-2140 BC, chap. 2.4.1.4), et jusqu'à la période gallo-romaine au moins, la petite dépression dans laquelle se situe le profil analysé fonctionne tel un piège à sédiments: des colluvions de sol renfermant des fragments d'artefacts et des charbons de bois (couche 3) viennent s'y accumuler. Suite à ce colmatage qui provoque un tassement en profondeur, des conditions hydromorphes s'installent au fond de la cuvette. Sous l'effet d'une mise en culture du sol, peut-être en liaison avec l'occupation gallo-romaine, une faible illuviation (argilanes brun-jaune, chap. 2.3.6.2) se marque dans les colluvions: un horizon argilique (BTg) commence à se former dans la partie inférieure de la couche 3.

Plus tardivement, dans la phase la plus récente, l'exploitation du site pour l'agriculture a mené au quasi-nivellement de la dépression. Une illuviation poussiéreuse se développe en profondeur dans une porosité du sol engendrée par la bioturbation et des tassements locaux au sein des colluvions.

2.3.6.4 Conclusion

Bien que notre démarche ait un caractère très ponctuel, à savoir l'analyse micromorphologique d'un seul profil pour l'intégralité du gisement Campaniforme, des résultats importants pour la reconstitution de l'environnement naturel du site d'Alle, Noir Bois, ont été mis en évidence.

On relèvera ainsi la présence d'un horizon argilique 2BT sur substrat loessique, probablement formé au Tardiglaciaire et tronqué par les premiers aménagements anthropiques du site, antérieurement au Néolithique final. Les traces de l'occupation du Campaniforme sont discrètes dans les sédiments: le profil étudié se situe peut-être dans une zone marginale par rapport à l'habitat. Consécutivement, une épaisseur considérable de colluvions de sol s'est accumulée dans la petite dépression où se situe la séquence analysée. Ce phénomène s'est poursuivi jusqu'à la période gallo-romaine, voire au-delà. De plus, un horizon illuvial hydromorphe BTg, qui résulte de l'exploitation du sol pour l'agriculture, s'est formé dans ces colluvions: on peut distinguer une phase d'agriculture précoce, postérieure au Néolithique final et peut-être en relation avec l'occupation gallo-romaine, et une phase beaucoup plus tardive, liée aux pratiques culturelles modernes.

2.4 Surface A: situation des vestiges (Blaise Othenin-Girard)

La surface A correspond à l'endroit du site où les témoins archéologiques livrent les informations les plus variées, susceptibles d'être interprétées avec un degré de confiance suffisant. Toutefois, l'aire concernée représente à peine 5% de la surface occupée par le Campaniforme.

2.4.1 Concentrations de mobilier 1 et 2

2.4.1.1 Stratigraphie

La surface A se distingue par deux concentrations d'artefacts, comprenant chacune à la fois de la céramique et de l'industrie

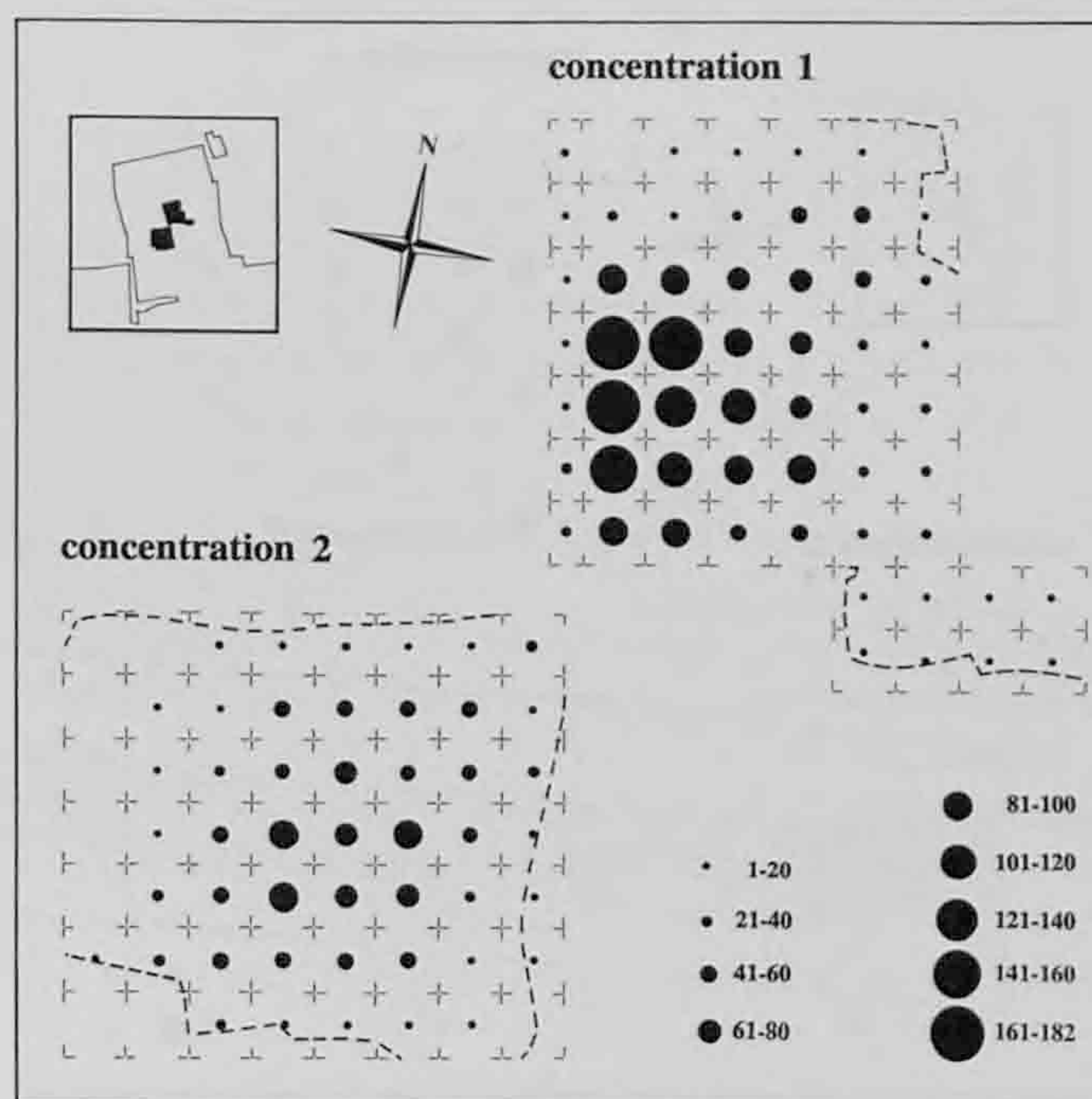


Fig. 27. Densité de la céramique dans les concentrations 1 et 2. Nombre de tessons par m².

lithique principalement; elles ont une aire presque identique (environ 45 m²) et sont contiguës (fig. 27-29). A cet emplacement, on se trouve dans l'axe d'une dépression d'orientation nord-sud qui s'est formée sur un alignement de dolines, déjà en partie colmatées au moment de l'installation des Campaniformes (chap. 2.3.2 et 2.3.6). Les dépôts successifs de sédiments colluviés ont été piégés dans cette dépression; en son centre, les couches silteuses de la séquence holocène (couches 1 à 4a) sont notablement plus épaisses qu'à sa périphérie. Dans la partie

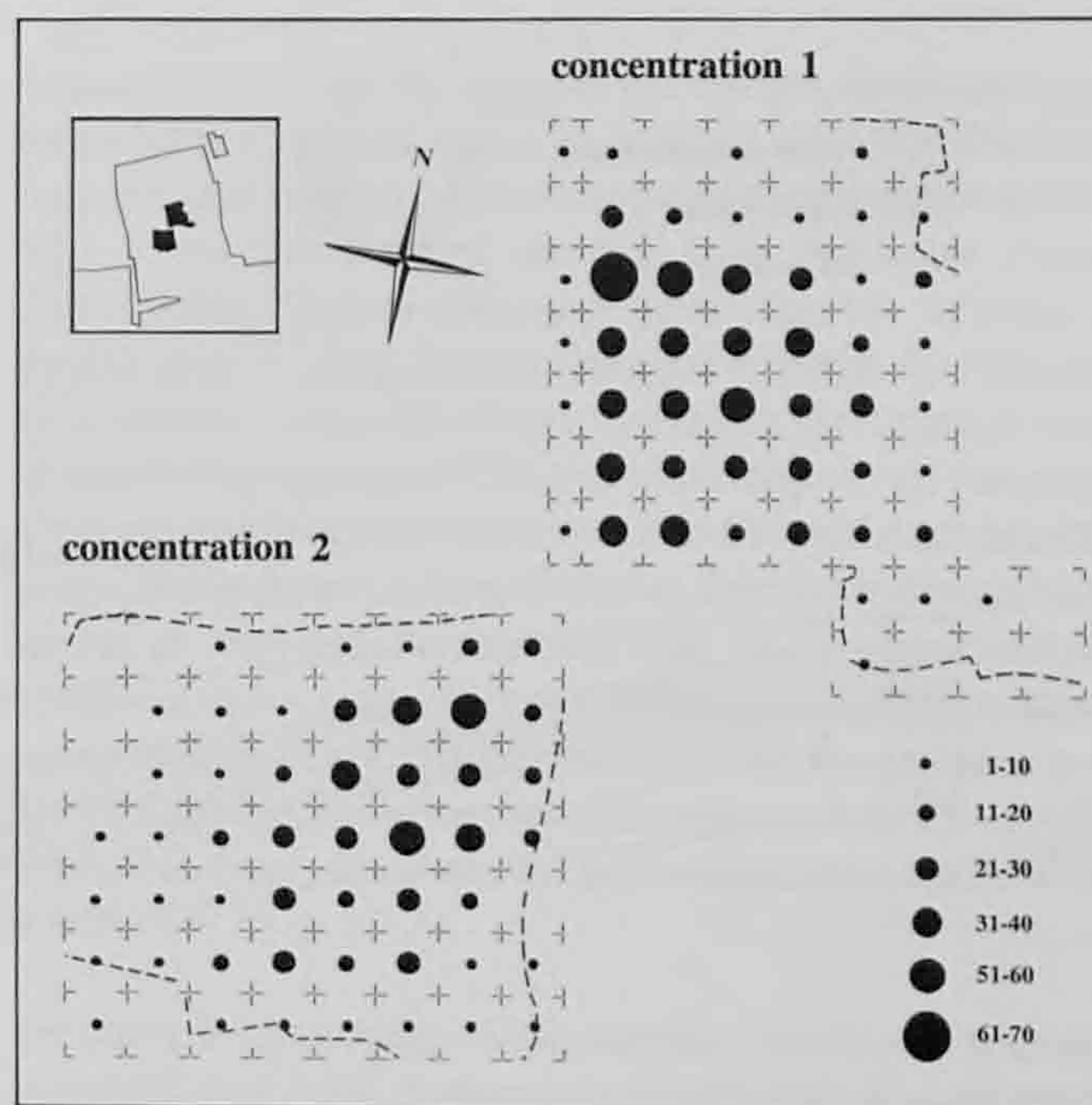


Fig. 28. Densité des artefacts en silex dans les concentrations 1 et 2. Nombre de pièces par m².

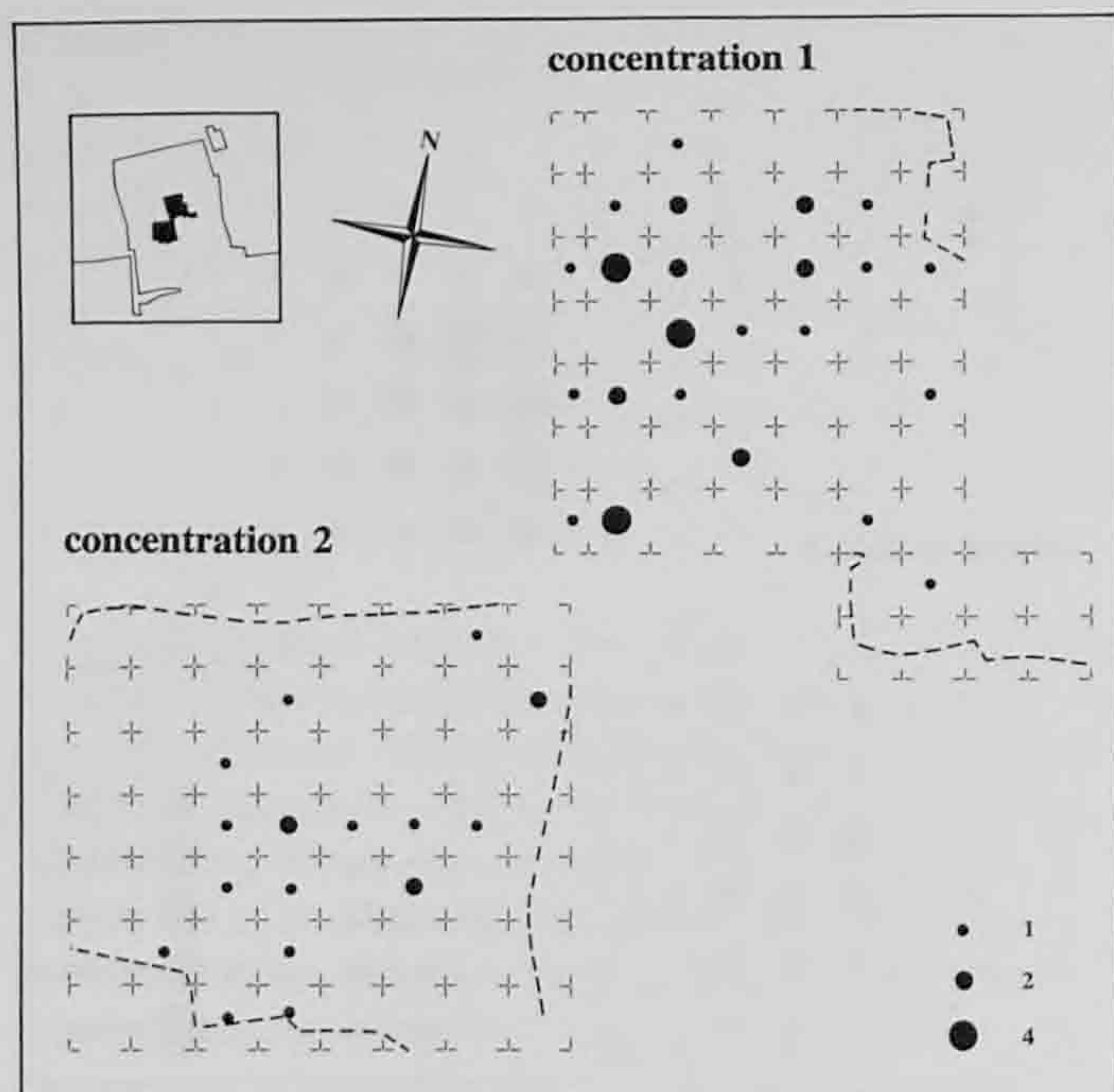


Fig. 29. Densité des fragments de l'industrie lithique (silex excepté) dans les concentrations 1 et 2. Nombre de fragments par m².

basse de cette cuvette, on observe une stratification interne au sein de la couche 3, avec la succession de haut en bas des couches 3a-3b-3c-3d (chap. 2.3.2 et 2.3.6). A mesure que le substrat formé par les niveaux 4a et 4b remonte vers la bordure de la dépression, ces subdivisions sédimentaires, en particulier les couches 3d et 3c, tendent à disparaître; ce phénomène se marque le plus nettement en direction de l'ouest (fig. 17 et 23).

Une projection stratigraphique du mobilier céramique campaniforme dans la concentration 2 (fig. 23) montre que celui-ci occupe plusieurs niveaux sédimentaires. Cette situation résulte de modifications pédologiques qui se sont produites après la présence campaniforme. Les activités néolithiques se sont déroulées sur la couche 3d, interprétée comme un sol humique. Ce dernier a été affecté par une hydromorphie, marquée par la couche 3c dans le fond de la cuvette; en périphérie de cette dépression, ce sol a été gommé par l'érosion (chap. 2.3.2 et 2.3.6). L'existence de vestiges dans des unités sédimentaires distinctes ne correspond donc pas à une succession stratifiée de plusieurs phases du Campaniforme à cet endroit. Dans ce sens, les remontages effectués sur la céramique principalement (fig. 23; fig. 30-31), mais aussi sur des artefacts lithiques, démontrent que les pièces d'un même objet se répartissent dans toute l'épaisseur du niveau archéologique constitué par le mobilier du Néolithique final.

2.4.1.2 Etat de conservation

Les Campaniformes de Noir Bois ont déposé des objets à deux emplacements très proches l'un de l'autre. Ces accumulations de mobilier sont en position légèrement remaniée mais n'ont été que partiellement affectées par les perturbations naturelles ou humaines postérieures. Le contexte stratigraphique montre que les deux concentrations délimitées dans l'espace ne résultent pas d'une action de l'érosion, mais plutôt d'un acte délibéré; en effet, la nette rupture de densité des objets archéologiques a été constatée à l'endroit même où les couches 3d et 3c se poursuivent.

Dans cette perspective, la moitié des remontages des individus céramiques indiquent que les tessons d'un même récipient sont tous regroupés dans une seule des deux concentrations d'arte-

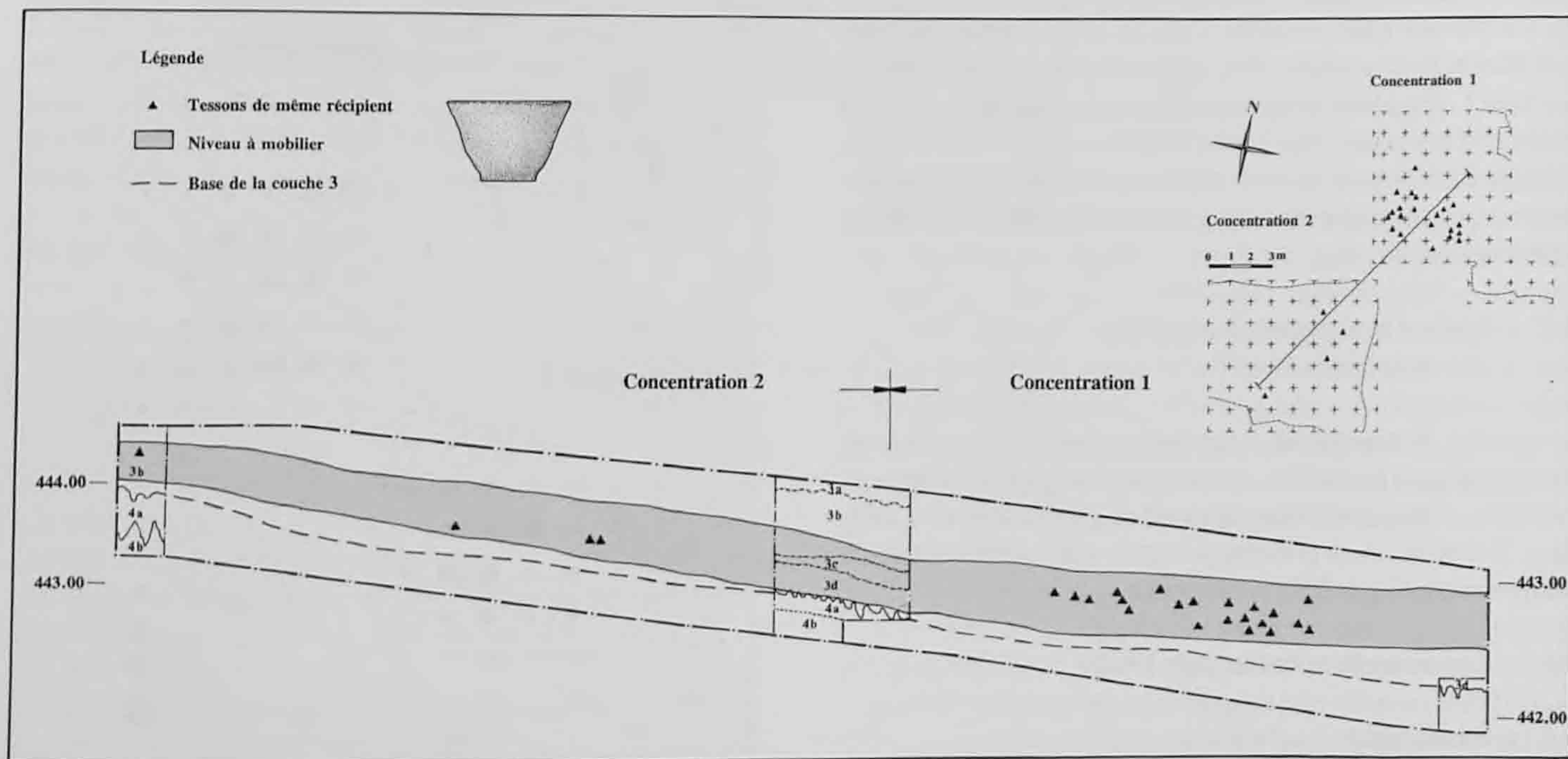


Fig. 30. Remontage d'un récipient (pl. 11.7) en plan et en projection stratigraphique dans les concentrations 1 et 2.

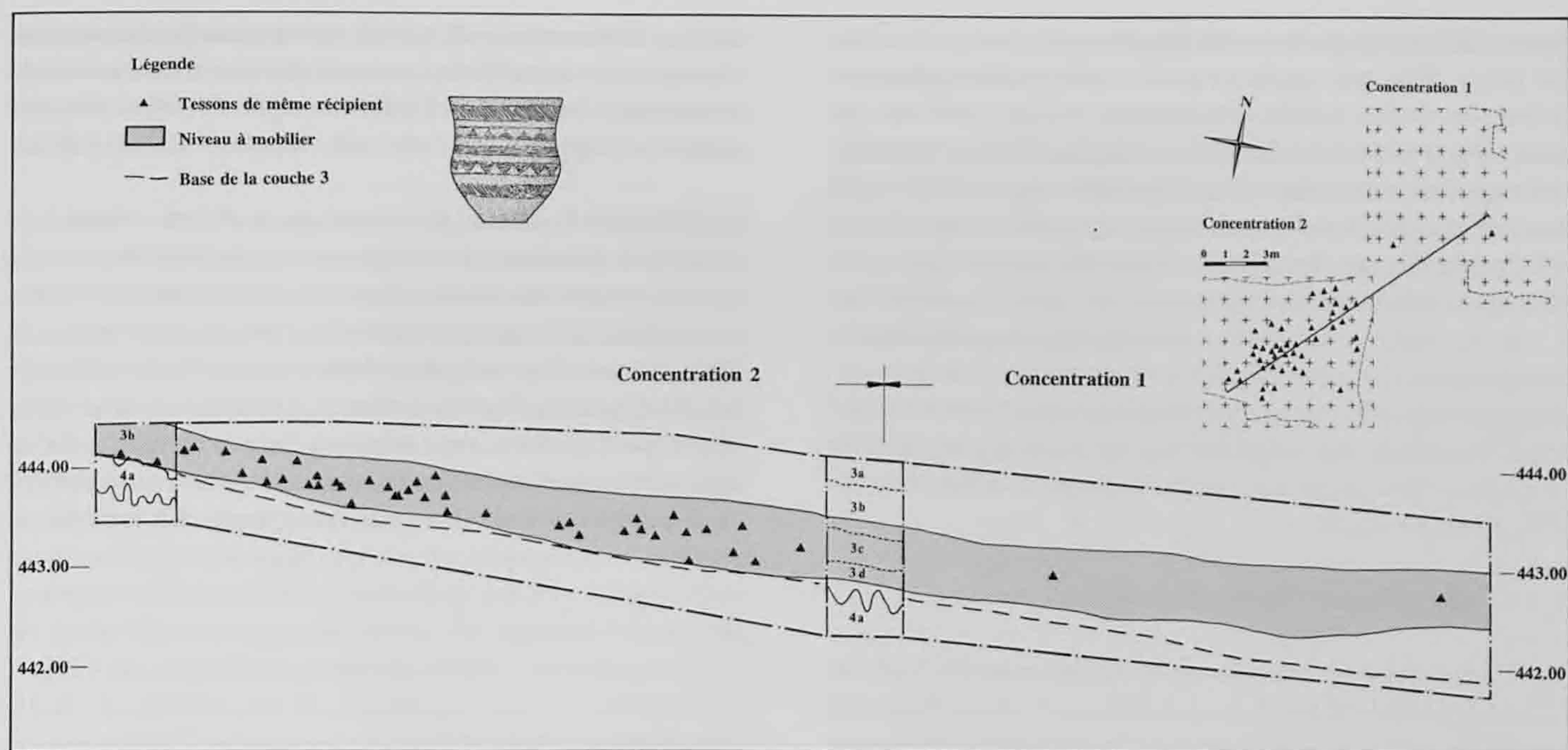


Fig. 31. Remontage d'un récipient (pl. 9.7) en plan et en projection stratigraphique dans les concentrations 1 et 2.

facts. Pour l'autre moitié, on remarque que la majorité des pièces d'un vase est localisée dans l'une ou l'autre des deux surfaces et seulement quelques fragments se retrouvent à quelques mètres dans la surface voisine (fig. 30-31). Or le niveau à mobilier campaniforme de la concentration 2 est situé plus haut dans la pente que celui présent dans la concentration 1. Dans le cas d'une forte érosion de la couche archéologique et d'un étalement important du mobilier, il serait improbable que la majorité des tessons d'un vase (fig. 30) se trouve assez bien regroupés dans la concentration 1, au fond de la dépression, et quatre pièces seulement positionnées à quelques mètres de là, plus haut dans la pente de cette cuvette. À l'inverse, presque tous les tessons d'un autre récipient (fig. 31) sont groupés dans la concentration 2, alors que deux fragments se situent plusieurs mètres en contrebas dans la concentration 1, mais toujours au sein du niveau archéologique formé par les artefacts et non pas au-dessus, dans des sédiments colluvies a posteriori.

Néanmoins, l'horizon archéologique contenant l'essentiel du mobilier est dilaté sur une épaisseur variant entre 20 et 40 cm (fig. 23; fig. 30-31). Pour expliquer ce phénomène, on peut évoquer les colluvions qui se sont déposées dans le fond de la cuvette après l'abandon du site, occasionnant un remaniement de la partie supérieure des vestiges. Par ailleurs, les perturbations provoquées par les activités des périodes La Tène et gallo-romaine ont été effectives jusqu'au sommet du niveau formé par le mobilier campaniforme. Le résultat trop récent d'une datation radiocarbone (ARC 805, chap. 2.4.1.4), effectuée sur des charbons de bois prélevés dans la partie supérieure de la couche 3c, semble le démontrer. De plus, une petite zone rubéfiée contenant un fragment de bronze et un autre en fer a été observée dans la couche 3b, à côté de la concentration 1 de mobilier.

Par contre, les deux datations réalisées sur du bois carbonisé provenant de la partie médiane du niveau 3d sont cohérentes (chap. 2.4.1.4). Latéralement, à mesure que la couche 3 s'amincit et que ses subdivisions disparaissent, ces interférences humaines deviennent plus marquées, comme le prouve la projection stratigraphique de la céramique laténienne et gallo-romaine (fig. 23).

2.4.1.3 Chronologie relative

Au regard de la répartition spatiale des vestiges, des remontages du mobilier et de la stratigraphie, le dépôt volontaire des artefacts et l'implantation des structures campaniformes de la surface A ont certainement eu lieu dans une seule phase d'occupation. En particulier, on peut envisager une contemporanéité pour les deux concentrations d'artefacts. En effet, les dimensions de ces surfaces sont quasiment identiques et elles se touchent pratiquement. En outre, les catégories de vestiges y sont communes de par leur forme et leur nature. Il s'agit de céramique domestique et ornée, d'éclats et d'outils en silex, de fragments de matériel de mouture (fig. 27-29). Les matières premières de tous ces objets sont également semblables d'une concentration à l'autre; les charbons de bois disséminés montrent un spectre d'essences assez identiques (chap. 2.5.1) et les espèces animales déterminées à partir d'esquilles osseuses sont semblables (chap. 2.5.2).

En outre, les remontages des individus céramiques plaident aussi en faveur d'une contemporanéité de dépôt non seulement des vestiges découverts dans les deux concentrations, mais aussi de ceux provenant du reste de la surface A. À titre d'exemple, il faut mentionner de nouveau le cas d'un récipient (fig. 30) dont

l'essentiel des tessons se trouve dans la concentration 1, en bas de pente, alors que quelques pièces sont localisées plusieurs mètres au-dessus dans la concentration 2. Il est probable que cette dispersion particulière soit le résultat d'un acte humain, alors que les deux surfaces à mobilier étaient apparentes et non la conséquence d'un phénomène naturel (colluvion) postérieur à l'abandon du site. Par ailleurs, il existe des remontages entre des vases dont l'essentiel des tessons se répartit dans l'une ou l'autre des deux concentrations de mobilier, avec, en dehors de ces dernières, quelques fragments situés dans le reste de la surface A. De plus, le silex de très mauvaise qualité extrait ponctuellement dans la grande fosse (fig. 12; 14.7) en périphérie de la surface A se retrouve en petite quantité à la fois dans les concentrations 1 et 2.

2.4.1.4 Chronologie absolue – datations C14

Deux datations radiocarbone ont été réalisées sur des charbons de bois prélevés dans la concentration 2; ceux-ci ont été recueillis éparpillés dans la couche 3d, sous le niveau formé par le mobilier campaniforme (fig. 23). Les résultats sont concordants (calibration selon Stuiver et Becker 1993):

ARC 1006: 3835 ± 55 BP; 2400-2140 cal.-BC (1 sigma); 2277, 2248, 2231 cal.-BC (moyennes)

UZ-3570/ETH-11120: 3845 ± 60 BP; 2430-2200 cal.-BC (1 sigma); 2285, 2245, 2233 cal.-BC (moyennes).

Une autre datation radiocarbone provient de charbons de bois disséminés dans la partie supérieure de la couche 3c, dans la concentration 1:

ARC 805: 3265 ± 70 BP; 1680-1430 cal.-BC (1 sigma); 1506 cal.-BC (moyenne). Pour expliquer ce résultat trop récent, il est plausible d'envisager un mélange de charbons de bois campaniformes avec ceux des périodes La Tène et gallo-romaine, voire d'imaginer des défrichements par le feu à l'Age du Bronze ancien ou moyen.

2.4.2 Interprétation

De manière interne à la surface A, comment peut-on interpréter l'ensemble des témoins archéologiques qui y ont été mis au jour? La panoplie de tous les vestiges mobiliers apparaît rigoureusement identique dans les concentrations 1 et 2, mais la répartition spatiale des objets y est hétérogène; aucune catégorie d'artefacts ne se distingue en effet par une accumulation préférentielle dans telle ou telle partie de l'aire considérée; c'est notamment le cas des produits de débitage du silex (chap. 4.1.6) et des types de formes céramiques (3.2.4). Il ne se dégage donc aucune zone d'activité spécialisée. De plus, les meules en grès sont très fragmentées et plusieurs morceaux comportent des traces de passage au feu (chap. 4.4); parmi l'industrie en silex, l'outillage reconnu forme une part restreinte par rapport aux autres produits de débitage (fig. 66). Les quelques haches en roche noire ne sont représentées que par des éclats ou des fragments inutilisables dans leur fonction première (chap. 4.4 et pl.

25). Les morceaux et paillettes de charbons de bois disséminés dans le niveau à mobilier ne sont pas en relation directe avec un quelconque foyer (chap. 2.5.1); toutes les esquilles osseuses conservées apparaissent fortement carbonisées (chap. 2.5.2).

En définitive, l'essentiel de ces vestiges mobiliers associé à de nombreux récipients céramiques se trouvait concentré sans aucune organisation interne dans deux surfaces bien délimitées et contiguës qui ont probablement existé au même moment. Dans ce sens, elles sont interprétées comme des zones de rejet ou des dépotoirs. Dans la surface A, à côté de ces deux accumulations d'artefacts, des catégories d'objets identiques (céramique, silex, grès, haches polies) ont été déposées certainement en même temps, mais en densité beaucoup moins forte.

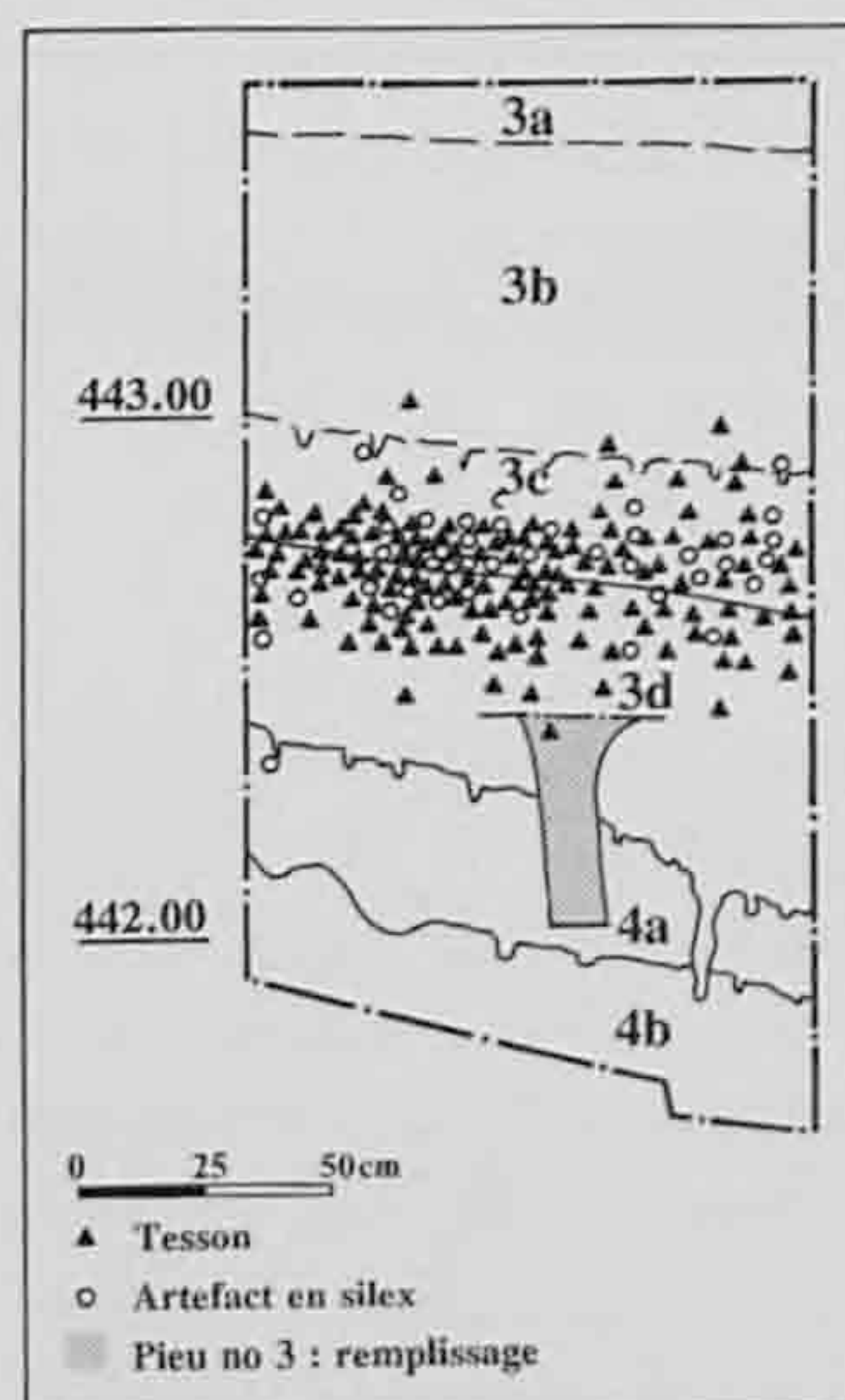


Fig. 32. Coupe d'un piquet avec situation en projection du mobilier céramique et lithique dans la concentration 1.

Au niveau des structures, on recense 5 piquets dans la concentration 1 dont 4 sont regroupés dans l'espace et plantés obliquement (fig. 12; 13.1-3); un autre, vertical, se situe un peu plus loin (fig. 12; 13.4). Trois de ces piquets (dont une paire) pourraient se rejoindre à leur sommet en raison de leur orientation (fig. 13.1-2). Mais la situation dans l'espace de ces structures de nature similaire ne montre pas de plan d'une construction compréhensible. Le lien entre ces aménagements et les artefacts présents au même endroit n'est pas particulièrement explicite; il ne se dessine par exemple aucun effet de paroi. L'état de conservation de la couche archéologique n'est pas assez favorable pour déceler une chronologie fine entre le dépôt du mobilier et l'implantation des piquets; il faut simplement retenir que le niveau d'apparition de ces derniers coïncide avec la base du niveau à artefacts (fig. 32).

Au sud de la surface A, les Campaniformes de Noir Bois ont atteint une veine de silex en creusant une grande fosse (fig. 12; 14.7); ils en ont extrait et testé quelques rognons siliceux de

piètre qualité, puis la recherche de ce matériau a été très vite abandonnée. On peut légitimement se demander si la fosse n'a pas été réalisée à l'origine dans un tout autre but qui demeure inconnu (chap. 2.2.3 et 4.1.2).

L'ensemble des témoins archéologiques découverts indique clairement l'existence d'activités domestiques liées à un habitat. Il faut mentionner avant tout la céramique, façonnée majoritairement au moyen d'argiles locales (chap. 3.3), avec quelques récipients montrant des traces d'utilisation comme pots à cuire (chap. 3.2.3), et ensuite la fabrication sur place d'une industrie en silex représentée par plusieurs types d'outils (chap. 4.1.5). L'étude des traces d'utilisation a révélé des activités de moisson de céréales et de travail de la peau, probablement (chap. 4.3). La mouture de graines ou de céréales est supposée sur la base de quelques meules et d'une molette (chap. 4.4). La consommation de bœufs domestiques, de suidés, de caprinés est attestée d'après des esquilles osseuses fortement carbonisées (chap. 2.5.2). Par ailleurs, tout le matériel montrant des traces de feu laisse entrevoir l'existence de foyers. Les piquets, un pieu et les fosses mises au jour dans la surface A et dans son voisinage immédiat constituent également des aménagements propres à un habitat campaniforme (voir ci-après, chap. 2.4.2). Par contre, son organisation interne et la relation directe entre structures en creux et mobilier ne sont pas claires; enfin, la restitution de plans d'habitations n'est pas possible sur la base de la documentation recueillie.

La délimitation et la compréhension des restes d'habitat dans cette partie du site est limitée aussi par la préservation très différenciée des vestiges. En effet, en bordure de la concentration 1, le négatif de pieu (fig. 13.5) et la base d'une fosse (fig. 14.6) découverts dans la surface B ont été attribués au Campaniforme sur la base du mobilier retrouvé dans leur remplissage (chap. 2.2.3). A quelques mètres de là vers le nord, toujours dans la surface B, mais en dehors de la cuvette, se trouvent d'autres négatifs de pieux de forme identique et une base de foyer. Leur appartenance culturelle est impossible à déterminer à cet endroit, en raison d'une couche archéologique mal préservée et d'un mélange entre mobilier campaniforme et gallo-romain. Sous forme d'hypothèse, c'est peut-être à cet emplacement que se trouvaient les véritables maisons des Campaniformes; les concentrations de mobiliers 1 et 2 de la surface A, situées à proximité dans un creux du terrain, fonctionnant alors comme dépotoirs.

Comparaisons

Des parallèles avec d'autres sites d'habitat campaniformes ou néolithiques mettent ponctuellement en évidence quelques similitudes, sans pour autant apporter des éléments déterminants pour comprendre l'organisation précise des structures en creux et leur relation avec le mobilier dans la surface A.

L'habitat des Florentins à Val-de-Reuil, dans le département français de l'Eure (Billard et al. 1991) a révélé notamment une association entre la base d'une habitation et du mobilier archéologique. La céramique, l'industrie lithique et des restes osseux forment dans l'espace des concentrations réparties dans le périmètre immédiat de la maison supposée, et non à l'intérieur de

celle-ci. L'une de ces concentrations d'objets est interprétée comme un dépotoir.

L'habitat de Ballynagilly (County Tyrone, Irlande) présente trois zones de vestiges. Celles-ci sont constituées de fosses, de dépressions, de foyers et de trous de pieux, accompagnés de tessons, d'artefacts en silex et de charbons de bois (ApSimon 1976). De même qu'à Alle, il n'est cependant pas possible de reconstituer des plans d'habitations.

Par ailleurs, les dépotoirs situés à proximité immédiate d'habitations sont attestés notamment dans des sites lacustres du Néolithique final, où l'état de conservation des vestiges permet d'établir la relation directe entre une habitation et le mobilier découvert dans son contexte. Sur le site de Saint-Blaise, Bains-des-Dames (Neuchâtel), deux maisons voisines de plan rectangulaire de la culture Auvernier-Cordé ont été mises en évidence. On retrouve un dépotoir à l'extérieur de chacun des deux bâtiments, sur un de leurs petits côtés (Giligny et Michel 1995). Des maisons rectangulaires du groupe de Chalain de la station de Chalain 2A (Jura, France) montrent à l'extérieur de chacun de leurs petits côtés des dépotoirs constitués de vases, d'objets lithiques ou osseux usagés (Pétrequin 1988).

Le site de Prunn en Basse-Bavière (Kreiner 1987) a fait l'objet d'une fouille de sauvetage sur une surface de 10 000 m². Une portion de ce gisement comporte des vestiges campaniformes. Il s'agit, entre autres, de 3 surfaces d'environ 5 x 7 m, séparées par des distances d'à peu près 10 m; leur pourtour comportait des pieux fichés obliquement avec un angle de 45°. Ces 3 aménagements sont clairement interprétés par l'auteur comme des huttes avec une ouverture vers l'est et le sud-est; l'aire intérieure ne comporte pas de foyer. Les pieux obliques de Prunn offrent un parallèle évident avec les piquets inclinés mis au jour à Alle dans la surface A. Si on peut interpréter les 4 piquets obliques d'Alle comme les restes d'une hutte identique à celles de Prunn, cet abri aurait existé certainement avant l'utilisation de la surface comme dépotoir (concentration 1). Par ailleurs, on signale sur ce gisement notamment des grandes fosses, des fosses d'implantation de pieux ainsi que du mobilier céramique et lithique.

L'habitat campaniforme de Val-de-Reuil, Les Florentins, les sites lacustres du Néolithique final de Saint-Blaise, Bains-des-Dames et de Chalain illustrent la relation entre une maison et un dépotoir attenant. A Alle, les deux concentrations de mobilier de la surface A sont certainement aussi des zones de rejet. A Noir Bois cependant, il faut supposer l'existence d'unités d'habitation à proximité; le négatif de pieu (fig. 12; 13.5) et une fosse (fig. 12; 14.6) dans la surface B, 7 m à l'est de la concentration 1, sont peut-être les vestiges d'un bâtiment. Dans la concentration 1, les piquets inclinés, simples ou disposés par paire, sont difficilement interprétables; s'agit-il des restes d'une hutte comme à Prunn ou alors formaient-ils un support de fonction indéterminée? Les faibles dimensions de ces structures impliquent de toute manière une construction légère. Il est en outre difficile de déterminer la chronologie de l'implantation de ces aménagements par rapport au dépôt du mobilier archéologique.

2.5 Surface A: données environnementales

2.5.1 Détermination d'essences de charbons de bois
(Werner H. Schoch)

2.5.1.1 Matériel étudié, méthode

Les charbons de bois proviennent des concentrations d'artefacts 1 et 2 (surface A), en particulier de la couche 3d. Les morceaux étaient disséminés dans la couche archéologique de manière uniforme. La sélection des échantillons à analyser a été opérée (B. Othenin-Girard) en choisissant quelques prélèvements dans plusieurs carrés de chacune des deux concentrations; le matériel a été partiellement nettoyé. Les charbons de bois montrent pour la plupart une combustion très avancée et une bonne préservation des structures du bois. Une petite quantité des éléments se distingue par une carbonisation très marquée, où la structure du bois est conservée sur de très petites surfaces, néanmoins suffisantes pour effectuer une détermination. Le matériel examiné se compose de petits fragments millimétriques, ce qui ne permet pas de reconstituer la dimension d'origine des bois brûlés.

Les charbons de bois ont été préalablement brisés et scindés sous loupe binoculaire, pour procéder ensuite à une détermination des structures d'essences caractéristiques avec un micro-

scope optique Olympus BX 60, muni d'objectifs UMPlanFL 5x, 10x, 20x et 50x.

2.5.1.2 Résultats

Au total, des essences de bois ont été déterminées sur 256 particules. Le tableau de la figure 33 expose le spectre des essences de chaque échantillon provenant des deux concentrations d'artefacts.

Pris séparément, les échantillons révèlent des différences sensibles; mais dans l'ensemble, la tendance est plus ou moins identique, montrant une domination du chêne et du sapin. Toutes les autres essences apparaissent de manière sporadique, voire même représentées par un seul élément. Comme il n'est pas possible de relier les charbons de bois à des structures d'habitat, les résultats ont été regroupés en cumulant tous les échantillons (fig. 33 et 34).

Remarques relatives aux essences de bois

L'emplacement de la fouille se situait à une altitude de 451 m.s.m. Le site était surmonté au sud par une légère colline; vers le nord, actuellement à environ 150 m de la surface fouillée, coule le petit cours d'eau l'Allaine. Toutes les essences décelées s'insèrent dans le contexte de l'environnement local.

| Essences de bois déterminées | Concentration 1 | | | | Concentration 2 | Concentrations 1 et 2 | |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | Ech n° 76 Nbre de fragments | Ech n° 101 Nbre de fragments | Ech n° 102 Nbre de fragments | Ech n° 118 Nbre de fragments | Ech n° 11 Nbre de fragments | Total par essence | Total par essence, en % |
| Quercus sp. | 29 | 13 | 33 | 35 | 65 | 175 | 68,3 % |
| Abies alba | 8 | 15 | 13 | 11 | 3 | 50 | 19,5 % |
| Corylus avellana | - | 4 | 1 | 3 | 1 | 9 | 3,5 % |
| Fagus silvatica | 1 | - | 2 | 2 | 1 | 6 | 2,3 % |
| Acer sp. | 2 | 3 | - | - | - | 5 | 2,0 % |
| Tilia sp. | 3 | - | - | - | - | 3 | 1,2 % |
| Populus sp. | - | 2 | - | 1 | - | 3 | 1,2 % |
| Pomoideae | - | - | - | 3 | - | 3 | 1,2 % |
| Prunus avium | - | - | - | - | 1 | 1 | 0,4 % |
| Fraxinus excelsior | - | - | - | - | 1 | 1 | 0,4 % |
| Nbre total de fragments | 43 | 37 | 49 | 55 | 72 | 256 | 100 % |

Fig. 33. Essences de bois représentées dans les concentrations 1 et 2, par échantillon. Nombre de fragments et pourcentages.

Quercus sp. (chêne)

L'anatomie du bois ne permet pas de faire la distinction entre *Quercus robur* (chêne pédonculé) et *Quercus petraea* (chêne rouvre). Dans le territoire du site d'Alle, Noir Bois, les deux variétés peuvent se rencontrer. *Quercus robur* se développe dans des forêts de feuillus aux essences diverses, sur des sols plutôt humides et profonds, alors que *Quercus petraea* occupe de préférence des pentes sèches et caillouteuses.

Abies alba (sapin blanc)

Le sapin se retrouve dans des forêts, aussi bien de façon isolée que dominante. En règle générale, il se fixe sur des sols aérés, moyennement profonds, pauvres ou riches en calcaire. Dans les terrains lourds, le sapin est avantagé par rapport au hêtre.

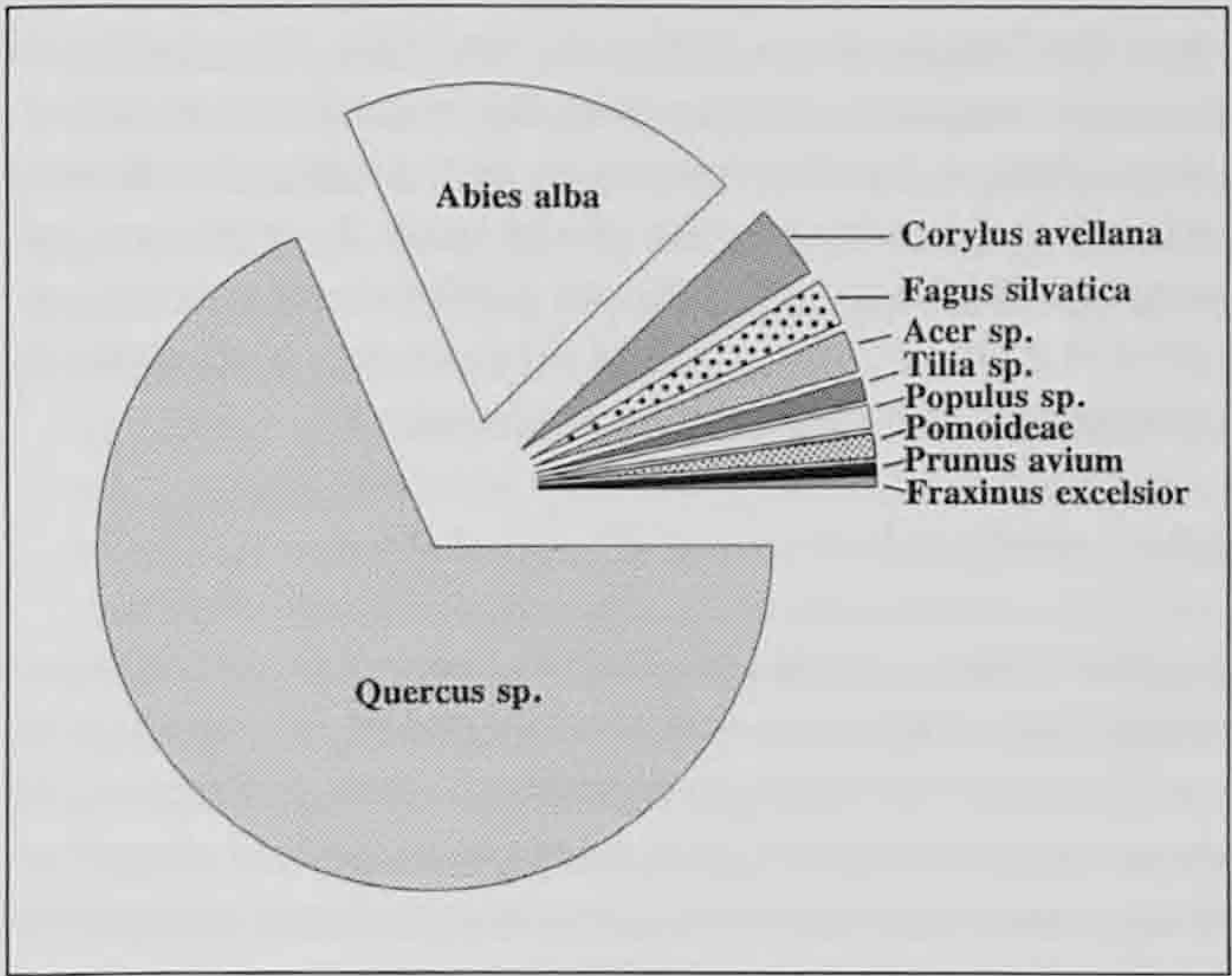


Fig. 34. Diagramme circulaire des essences représentées dans les concentrations 1 et 2.

Corylus avellana (noisetier)

Le noisetier, en tant que plante de pénombre, se rencontre dans le sous-bois de forêts clairsemées, ou alors dans des haies et en bordure de forêt. Il préfère les sédiments argileux humiques riches en substances nutritives, perméables ou plutôt aérés, ainsi que les terrains caillouteux.

Fagus silvatica (hêtre), *Acer sp.* (érable), *Tilia sp.* (tilleul), *Populus sp.* (peuplier), *Prunus avium* (cerisier), *Fraxinus excelsior* (frêne)

Ces essences s'acclimatent dans un paysage de forêts de prairie modérément humides. Les mêmes variétés pourraient avoir occupé la plaine alluviale de l'Allaine, à proximité du site d'habitat.

Pomoideae (famille du pommier)

Il est impossible d'attribuer un endroit de croissance particulier à ce représentant des plantes portant des fruits à pépins, mis en évidence par trois fragments dans un échantillon. L'anatomie du bois ne permet pas de définir avec certitude une essence précise à partir de fragments trop petits. Il pourrait s'agir d'un arbre de forêt de prairie (par exemple *Malus sylvestris*, pommier) ou d'une plante poussant sur une pente plutôt sèche (par exemple *Sorbus aria*, alisier blanc).

2.5.1.3 Interprétation

La quantité de 256 fragments de charbons de bois est relativement restreinte pour avancer des affirmations. On peut toutefois admettre que cet effectif est suffisant pour refléter le spectre des essences utilisées par les habitants du site. Effectuer une distinction entre un tronc et une branche à partir de charbons de bois n'est réalisable que si ceux-ci comportent une certaine dimension et surtout si le dernier cerne est présent (éventuellement avec l'écorce). Dans ce cas, il est possible, au moyen de la courbure des cernes, de reconstituer le diamètre du bois consommé. Dans le matériel à disposition, les charbons de bois ont des dimensions trop réduites pour déterminer ces critères.

De plus, une interprétation des résultats est compliquée parce que les charbons de bois ne semblent pas liés directement à des structures d'habitat identifiables. Il n'est pas possible de déterminer si le spectre des essences mis en évidence correspond à l'image de la végétation naturelle ou s'il s'agit de bois sélectionnés par les habitants. On peut tout à fait admettre que le chêne et le sapin sont en surnombre par rapport à leur représentativité à cette époque, s'il s'agit des vestiges brûlés de constructions en bois. Si en revanche ces charbons de bois résultent de l'évacuation des résidus de foyers (évacuation des déchets) ou s'ils sont les témoins d'un défrichement (essartage), ils reflètent alors certainement la végétation naturelle de ce temps-là.

Pour obtenir du bois de chauffe, les Campaniformes avaient la possibilité de ramasser du bois disponible et facilement accessible dans les environs du site; c'est ainsi que les essences les plus fréquentes sont certainement représentées dans les charbons de bois. En admettant que ces derniers constituent les traces d'un essartage, il est tout à fait envisageable que les essences présentes dans l'environnement immédiat se soient retrouvées par elles-mêmes rassemblées dans la petite surface fouillée. Puisqu'il s'agit de petits fragments, on peut admettre un déplacement et de cette manière un mélange de ces bois à partir d'emplacements divers, étant donné qu'ils poussent dans un espace restreint, en raison des turbulences produites lors d'un incendie. Cependant, les données de terrain indiquent que la densité des charbons de bois est élevée au sein même des deux dépotoirs de la surface A, alors qu'elle diminue nettement en dehors. Cet indice privilégie plutôt l'interprétation d'un rejet volontaire ou d'une combustion sur place de structures en bois.

(Traduction de l'allemand: B. Othenin-Girard)

2.5.2 Détermination de fragments osseux
(Claude Olive)

2.5.2.1 Ensemble étudié

Le matériel osseux provenant des concentrations de mobilier 1 et 2 de la surface A est composé d'une centaine de fragments calcinés (fig. 35).

Pour la plupart, ces ossements sont réduits à l'état d'esquilles indéterminables; leur poids moyen (env. 0,6 g) est assez éloquent. Il s'agit probablement de fragments osseux, provenant des restes de l'alimentation carnée, que l'on a jetés dans des foyers; subissant de très nombreuses fois l'action du feu, ils se sont petit à petit transformés en esquilles, leur couleur blanchâtre semble, en effet, indiquer qu'ils ont été brûlés intensément.

On peut cependant dire que ces esquilles proviennent d'os longs de mammifères de taille moyenne (de type suidés, caprinés, petits cervidés).

| Concentration 1 | | Concentration 2 | |
|-----------------|-----------|----------------------|-----------|
| Détermination | Poids (g) | Détermination | Poids (g) |
| 1 fgt crâne | 0,9 | 1 os suidé | 1,0 |
| 1 os capriné | 1,0 | 2 os suidés | 1,9 |
| 1 fgt côte | 0,7 | 1 os suidé | 0,4 |
| 1 os suidé | 1,4 | 1 os boeuf | 5,0 |
| 1 fgt os long | 1,5 | 3 fgts dents capriné | 0,8 |
| 43 esquilles | 20,9 | 44 esquilles | 29,6 |
| 48 fragments | env. 26g | 52 fragments | env. 38g |

Fig. 35. Espèces animales identifiées dans les concentrations 1 et 2. Nombre d'esquilles et poids.

2.5.2.2 Espèces identifiées

Dans la concentration 1, les espèces suivantes ont été déterminées : un fragment de crâne, pouvant appartenir à un capriné (chèvre ou mouton); un fragment d'os long et un fragment de côte non spécifiquement attribués; un scaphoïde droit (os du carpe) de capriné et un fragment d'épiphyse distale de tibia gauche de suidé (sanglier ou porc) de plus de 24 mois complètent ce premier « inventaire ».

Dans la concentration 2, on retrouve les deux premières espèces citées précédemment: un capriné auquel nous avons attribué 3 fragments d'une molaire permanente inférieure non usée. L'éruption des molaires chez les caprinés se situe comme suit:

M: env. 6 mois, M2 env. 12 mois, M3 env. 17/24 mois). Deux suidés ont également été identifiés : l'un de moins de 24 mois (fragment distal d'un métapode - métacarpe ou métatarse - II ou V), le second de plus de 24 mois (fragment distal de diaphyse d'un métapode - métacarpe ou métatarse III ou IV). Enfin un fragment d'oreille interne a été attribué à un bœuf domestique (*bos taurus*).

Il est fort probable que les os de suidés appartiennent à des porcs domestiques; en effet la présence du bœuf et des caprinés, auxquels ils sont toujours associés nous laisse supposer que nous sommes dans une économie tournée plutôt vers l'élevage, ce qui n'est pas anachronique dans cette phase finale du Néolithique.

2.6 Surfaces B et C
(Blaise Othenin-Girard)

Sur le site, les surfaces B et C représentent plus de 95 % de l'aire occupée par les vestiges mobiliers et les quelques structures en creux du Campaniforme (fig. 9-11). Toutefois, l'interprétation demeure très limitée compte-tenu d'un mauvais état de conservation et d'une densité moyenne au m² très faible des artefacts et des aménagements en creux néolithiques. De ce fait, une présentation détaillée ne se justifie pas; l'objectif est plutôt de compléter et d'illustrer par quelques données stratigraphiques les observations déjà mentionnées au chapitre 2.2.

2.6.1 Stratigraphie

La présentation stratigraphique dans les surfaces B et C exposée ici résulte d'observations de terrain seulement. En raison des conditions précaires de préservation du Campaniforme, une étude sédimentologique plus poussée n'a pas été entreprise. Dans ce sens, les indications qui suivent tendent à une généralisation. Toutefois, il faut mentionner que la situation est toute différente pour les phases La Tène et gallo-romaine qui apparaissent localement très bien préservées dans des niveaux sédimentaires individualisés. Par conséquent, une description et une analyse sédimentologique détaillées seront effectuées dans les publications à venir traitant de ces périodes. Pour la séquence holocène uniquement et pour son substrat directement sous-jacent, la stratification est exposée de manière simplifiée.

Séquence holocène

- Couche 1: terre végétale actuelle. Situation spatiale: couvre toute la surface fouillée.
- Couche 2: silts brun-clair. Situation spatiale: couvre toute la surface fouillée; une route gallo-romaine, traversant la majeure partie du site d'ouest en est, constitue un bon repère stratigraphique. Cet ouvrage est positionné le plus souvent à l'interface des couches 2 et 3.
- Couche 3: silts brun foncé à paillettes de charbons de bois disséminées. De manière très locale, ce niveau se subdivise en 2, 3 ou 4 unités sédimentaires distinctes. Situation spatiale: couvre quasiment toute la surface fouillée, sauf ses extrémités occidentales, orientales et une partie de sa frange sud.

Couche de transition

Couche 4a: silts brun clair à micro-charbons de bois disséminés. Situation spatiale: détectée localement, mais sa répartition exacte n'est pas encore déterminée.

Séquence anté-holocène (sommet)

Couche 4b: silts brun-jaune; loess pédogénisés. Situation spatiale: couvre environ les 2/3 de la surface fouillée, à l'exception de sa partie orientale; dans cette zone, le substratum calcaire remonte; le niveau 4 n'est plus reconnaissable et apparaît fortement perturbé; provisoirement, il sera appelé couche «4».

En considérant la couche 3 dans son ensemble, le mobilier campaniforme occupe en général la partie inférieure de ce niveau. Ce n'est de loin pas le cas partout. Quelques exemples illustrent la variabilité du contexte sédimentologique des vestiges mobiliers campaniformes:

- la couche 3 est absente ou très fortement réduite (extrémité occidentale du site); les artefacts campaniformes apparaissent uniquement dans le niveau 2 ou dans ce qu'il reste de la couche 3 (fig. 36 n° 12); on assiste à un mélange complet avec les objets d'autres périodes: Epoque Moderne, Haut Moyen Age, Gallo-Romain, La Tène.
- La couche 3 apparaît uniforme, sans subdivisions sédimentologiques internes (fig. 36 n° 76); le mobilier campaniforme se retrouve depuis la base de la couche 2 et dans toute la couche 3; quand ils sont suffisamment nombreux, une densification des artefacts se manifeste dans la partie inférieure du niveau 3. Le mélange avec le mobilier des phases gallo-romaine et La Tène surtout est évident.
- La couche 3 montre localement de 2 jusqu'à 4 subdivisions internes, particulièrement aux emplacements où elle est plus épaisse, dans des paléocuvettes du terrain (fig. 36 n° 139). Les objets campaniformes occupent plutôt les portions inférieure ou médiane du niveau 3, mais ils ne forment pas un horizon archéologique cohérent, les mélanges avec les objets laténiens étant fréquents.

2.6.2 Interprétation

Dans les surfaces B et C, il n'est pas possible d'associer les vestiges campaniformes à un sol pédologique particulier. Par conséquent, ces conditions ne permettent pas d'établir une éventuelle stratigraphie interne pour le Campaniforme dans ces superficies B et C. On admettra tout au plus que les vestiges occupent majoritairement la couche 3 dans son ensemble, avec au mieux une densification à la base de cette entité sédimentaire.

A fortiori, il est impossible d'établir une relation stratigraphique entre les structures en creux campaniformes détectées à la base de la couche 3 et le mobilier remanié de la même période positionné au-dessus. En outre, les fosses campaniformes apparaissent au même niveau que des aménagements voisins attribués à La Tène grâce au mobilier de remplissage.

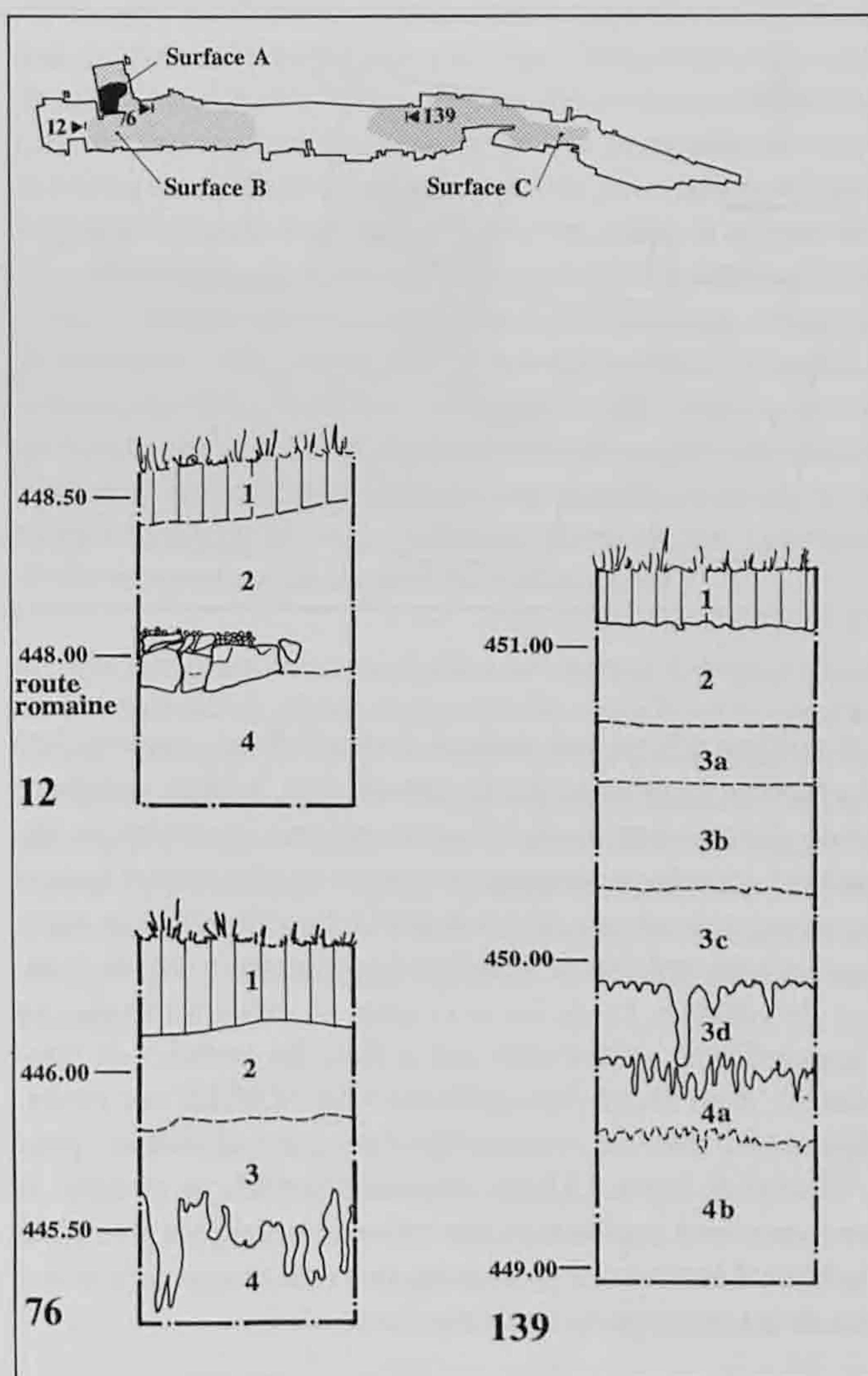


Fig. 36. Relevés stratigraphiques dans les surfaces B (nos 12, 76) et C (n° 139).

Après l'abandon du site par les Campaniformes, l'impact des activités relatives aux phases La Tène surtout, mais aussi gallo-romaine, a été fortement perturbateur. Dans la surface B en particulier, on constate la dispersion sur une distance jusqu'à 30 m des tessons d'un même vase (fig. 37); une fosse campaniforme a été recoupée et détruite par une structure de même type, datée de La Tène (fig. 14.9). Au contraire de la surface A, la sédimentation par colluvion n'a pas été suffisante pour préserver les vestiges néolithiques des occupations ultérieures.

En définitive, l'état de conservation des témoins archéologiques campaniformes dans la plus grande partie des surfaces B et C doit être à l'image de ce qui s'est produit à la périphérie de la surface A. En effet, la projection des tessons campaniformes, laténiens et gallo-romains dans l'ensemble de la couche 3 de la coupe 118 (fig. 23) est explicite. En effet, à mesure que ce niveau 3 s'amincit en direction du bord de la dépression, les vestiges néolithiques ainsi que le sol humique auquel ils sont reliés, ont été remaniés par l'érosion naturelle et les activités des périodes postérieures.

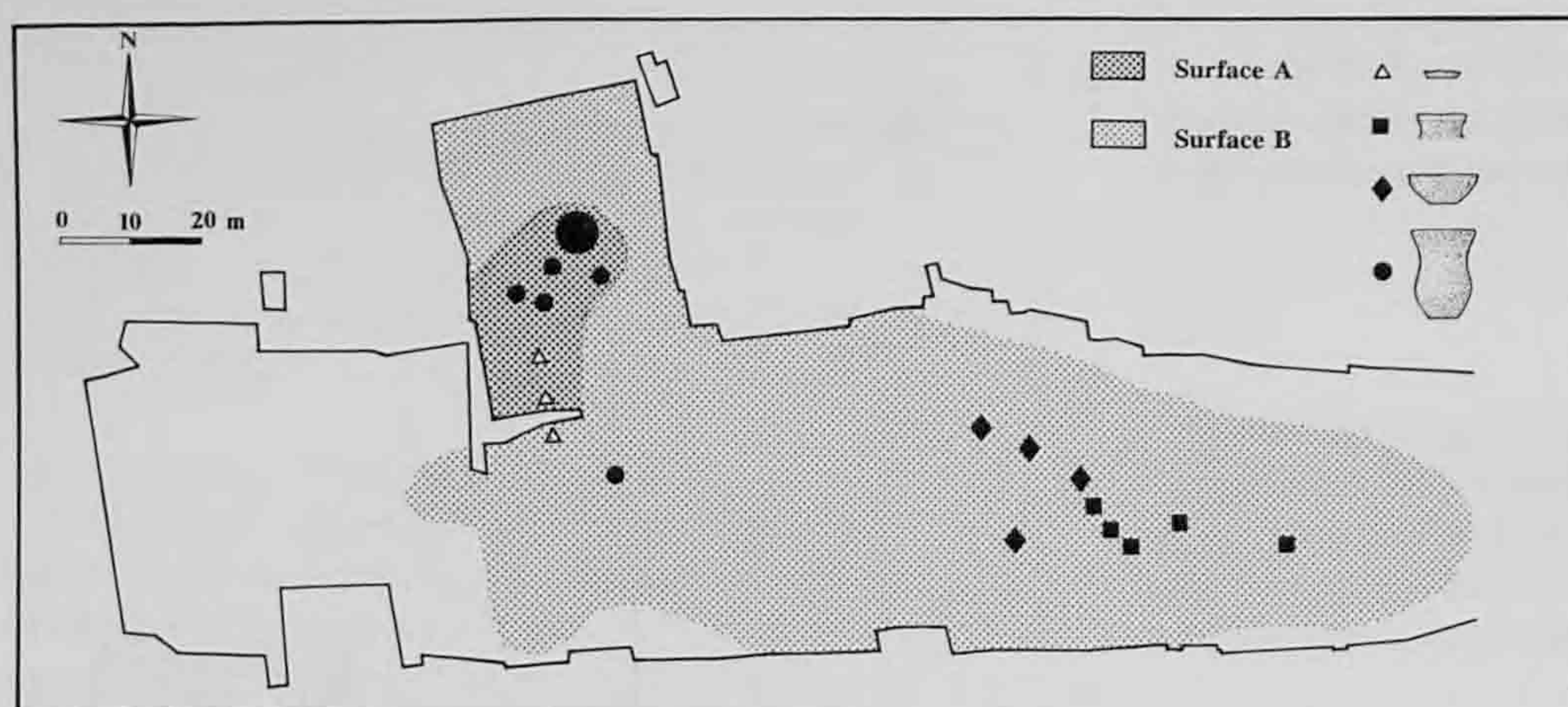


Fig. 37. Remontages en plan de 4 récipients dans les surfaces A et B.

Les vestiges mis au jour dans les surfaces B et C peuvent être interprétés comme les traces ténues d'un habitat fortement érodé. Comme argument, il faut mentionner la céramique utilitaire et décorée, accompagnée d'outils en silex; parmi ceux-ci figure notamment une pièce à denticulation fine bifaciale, identique aux exemplaires de la surface A portant des traces de moisson de céréales. Parmi les structures en creux attribuées au Campaniforme uniquement sur la base du mobilier de remplissage, deux fosses de la surface C (fig. 14.10-11) ont probablement été utilisées comme dépotoirs, particulièrement pour la vidange de foyers. La forte dispersion spatiale du mobilier et des fosses rend impossible toute reconstitution plus précise de l'habitat; il faut retenir néanmoins une coexistence dans le terrain de la céramique et de l'industrie en silex.

2.7 Conclusion

(Blaise Othenin-Girard)

Pour interpréter les vestiges mis en évidence sur l'ensemble du site campaniforme d'Alle, Noir Bois, il faut considérer avant tout une variation importante de l'état de conservation des couches.

La surface A, fouillée manuellement et à la pelle mécanique, représente seulement 5% de l'aire totale (0,8 hectare) comprenant des traces matérielles campaniformes. Mais la préservation relativement favorable de cet ensemble a permis d'attribuer avec certitude à cette période un mobilier céramique et lithique varié ainsi que quelques structures en creux, positionnés au sommet d'un sol humique (couche 3d). Les vestiges constituent les restes d'un habitat à vocation agricole. Deux concentrations de mobilier y apparaissent contiguës; elles contiennent de la poterie et du silex principalement, mais également d'autres fragments d'objets lithiques (meules, molette, broyeur, haches polies, polissoir) ainsi que des esquilles osseuses calcinées (bœufs domestiques, caprinés, suidés) et de nombreux charbons de bois. Il s'agit sans doute de dépotoirs. Malgré la présence de piquets inclinés dans l'une des deux concentrations, l'existence de véritables unités d'habitation est supposée à proximité immédiate, plutôt dans la surface B.

Des zones de rejet semblables, proches de maisons, ont été constatées sur des sites d'habitats campaniformes et du Néoli-

thique final lacustre suisse ou français. Sur la base de la stratigraphie, des remontages du mobilier et de la nature commune des artefacts, on postule une contemporanéité au sens large pour le dépôt des vestiges et l'implantation des structures de cette surface A. Deux datations radiocarbone sur charbons de bois sont concordantes et fournissent un intervalle de temps entre 2430 et 2140 cal.-BC (1 sigma).

Dans les surfaces B et C, le mobilier céramique, siliceux ainsi que les structures apparaissent très dispersés et en faible densité; ces vestiges sont assimilés à des traces d'habitat, par analogie avec la surface A. Il est impossible de mettre en évidence un niveau archéologique campaniforme suffisamment individualisé en stratigraphie, associé à un sol pédologique. Il faut incriminer ici l'érosion naturelle postérieure à l'abandon du site et les perturbations dues aux activités des périodes La Tène et gallo-romaine. Cette situation implique une sous-représentation certaine des structures et du mobilier par rapport à la surface A, notamment en ce qui concerne les artefacts lithiques typologiquement peu caractéristiques; ce déséquilibre est encore accentué par des pertes d'objets inévitables en raison d'un usage généralisé de décapages à la pelle mécanique.

L'extension réelle des vestiges campaniformes à Alle, Noir Bois, demeure difficile à évaluer, tout d'abord à cause des surfaces de fouille imposées par les travaux de génie civil. Il est ainsi certain que les témoins matériels de cette période se prolongent vers le nord, en direction de la rivière l'Allaine (fig. 9-11). La présence campaniforme s'interrompt progressivement vers l'est et l'ouest; la possibilité d'une continuation de l'habitat dans ces directions n'est pas à écarter, mais l'état de conservation de la couche archéologique y devient très mauvais. Cette situation sédimentaire précaire se retrouve sur la frange méridionale du site où surgit assez vite la pente de la colline de Noir Bois (anticlinal du Banné). Néanmoins, une constatation s'impose: même en admettant une intensité variable de l'implantation des structures et du dépôt du mobilier selon les endroits, la densité des vestiges apparaît la plus forte où la couche 3 est la mieux préservée, dans des dépressions naturelles du sol épousant le relief karstique, notamment dans la surface A.

A partir de ces données du terrain de valeur inégale, l'interprétation générale des vestiges d'habitat dans l'ensemble des surfaces A, B et C demeure problématique. La stratigraphie ne permet pas d'établir une chronologie interne de l'occupation du site par les Campaniformes. Dans cette perspective, on peut ainsi supposer au moins 3 possibilités:

- le Noir Bois comprenait plusieurs maisons ou zones d'activités disséminées sur une grande surface qui était occupée par un seul groupe de manière contemporaine;
- l'habitat est localisé sur une superficie restreinte, puis est abandonné et reconstruit à un autre emplacement du site par le même groupe;
- plusieurs groupes campaniformes différents se succèdent sur le site à des moments chronologiquement distincts.

Toutefois, il existe quelques remontages entre des vases de la surface A et quelques-uns de leurs fragments disséminés dans la partie occidentale de la surface B (fig. 37); cet élément constitue un indice favorable dans la perspective d'un dépôt volontaire et contemporain de ces objets dans les superficies A et B. Cette impression peut être confortée par la répartition des formes céramiques qui révèle une unité chrono-typologique et technologique sur l'ensemble de l'aire concernée par le Campaniforme à Noir Bois (chap. 3.2.4 et 3.5).

De manière générale, les connaissances apportées par les habitats de plein air répartis essentiellement dans les parties occidentales et septentrionales de l'Europe montrent également une relative fugacité des structures. Des comparaisons n'apportent pas d'informations concluantes pour faciliter l'interprétation spatiale des vestiges d'Alle; en outre, la plupart des sites n'ont été fouillés que partiellement (Strahm 1995). L'organisation des constructions révèle quelques maisons, et non pas de véritables villages, jusqu'à preuve du contraire. Il apparaît néanmoins une certaine uniformité des techniques de construction; les habitations présentent des angles droits ou un plan ovale et elles sont construites avec des pieux (comme à Alle vraisemblablement) ou des murs de pierres sèches, l'aire intérieure comportant un ou plusieurs poteaux.

La majorité des sites continentaux se trouvent topographiquement en situation légèrement surélevée, dans le voisinage d'un cours d'eau (Strahm 1995); c'est bien le cas à Alle, mais encore à Rances, Champ-Vully Est (Vaud) (Gallay et Baudais 1985) et à Bavois, En Raillon (Vaud) (Vital et Voruz 1984). En France, C. Billard (1991) mentionne pour l'habitat des Florentins à Val-de-Reuil (Eure) la proximité de l'eau, une situation constatée sur nombre de sites littoraux, d'estuaires ou de vallées du nord de l'Europe.

3 LA CÉRAMIQUE

3.1 Problématique

(Blaise Othenin-Girard et Fabien Convertini)

L'étude typologique se base sur un corpus céramique comptant de nombreux exemplaires ainsi qu'une grande variété de profils, de décors ou moyens de préhension. Une terminologie descriptive et des définitions s'appliquant à la totalité de l'effectif ont d'abord été définies. En l'absence d'un modèle adéquat pouvant intégrer tous les vases d'Alle, il a été nécessaire d'élaborer un système de classement interne au site. Le choix de considérer des individus différents doit permettre d'établir des proportions parmi les formes reconnues et de comptabiliser par exemple les parts respectives de la céramique ornée et commune.

En complément aux données stratigraphiques de valeur inégale, il s'agit de déterminer si la répartition des types de vases sur la totalité du site campaniforme est homogène selon les critères chrono-typologiques admis. Dans cette perspective, une distribution typologique uniforme, mais également technologique, laisse supposer une production céramique réalisée et utilisée sur l'ensemble du gisement dans un intervalle de temps plutôt court.

L'intégration chronologique et culturelle du corpus des récipients de Noir Bois vise plusieurs objectifs. Il s'agit en premier lieu de situer les individus du site dans un cadre de l'évolution chrono-typologique de la céramique. Ensuite, des travaux récents ont établi qu'il existe, dans une phase tardive du Campaniforme, une répartition géographique différenciée entre céramique ornée et commune. Cette constatation s'applique-t-elle aux vases de Noir Bois? Il est également important de définir si la céramique campaniforme domestique d'Alle montre une parenté ou une autonomie formelle par rapport à celle des Néolithiques locaux antérieurs.

Les analyses cherchant à définir l'origine des ressources argileuses de la poterie campaniforme s'inscrivent bien dans une problématique culturelle. En effet, depuis le siècle dernier, les différentes hypothèses concernant l'apparition et la diffusion de la culture campaniforme se sont très souvent appuyées sur la céramique décorée, les parures et les objets tels que les pointes de flèches, les brassards d'archer, les artefacts en cuivre ou en or... En revanche, la poterie domestique n'a que rarement été prise en considération dans les études en Europe occidentale, jusqu'à ces dernières années. Dans les publications, soit elle était passée sous silence, soit considérée comme une production d'autres cultures contemporaines et seuls ses éléments les plus marquants étaient signalés. La fouille extensive de plusieurs habitats de plein air a permis de renouveler la problématique de recherche sur le Campaniforme. En effet, sur ces sites, la céramique domestique a été recueillie en abondance et dans des proportions plusieurs fois supérieures à celles de la vaisselle décorée. Un long travail de reconstitution a permis, la plupart du temps, d'établir un corpus céramique montrant de nettes dif-

férences avec la poterie des groupes du Néolithique final ou du Chalcolithique formant le substrat local. La mise en évidence d'une céramique domestique permettant de définir le Campaniforme autrement que par des éléments minoritaires, voire rarissimes, sur les habitats de plein air a été l'un des grands progrès de ces dernières années. L'un des instigateurs de cette nouvelle approche a été A. Gallay (1986) qui a proposé de rassembler sous l'appellation de complexe rhodano-rhénan, un ensemble d'éléments typologiques communs dans la céramique domestique de plusieurs sites d'Allemagne du sud-ouest, de France orientale et méridionale, d'Italie septentrionale et de Suisse occidentale.

M. Besse (1996), dans un travail réalisé à partir de la céramique dite d'accompagnement en France, a montré que la plupart des types présents étaient en rupture avec la céramique domestique des groupes du substrat et que certains avaient une extension géographique importante. L'existence d'une véritable céramique domestique ne faisant plus aucun doute, il fallait donc établir la nature de ses relations avec la poterie décorée. Les travaux de M. Besse permettent de montrer que la répartition des ensembles de céramique d'accompagnement ne se calque pas sur les groupes régionaux individualisés par la céramique décorée. Ce résultat est très important pour interpréter les vestiges recueillis sur les sites. En effet, existait-il des lieux de production distincts pour ces deux grandes catégories de céramique? Leur association sur les sites était-elle le résultat de préférences (individuelles ou collectives) ou de liens commerciaux plus ou moins organisés? De façon plus complexe, peut-on trouver à l'intérieur de chaque catégorie des productions différentes reflétant des origines variées? S'agissait-il plutôt d'une production homogène, sur le site ou ailleurs, de l'ensemble de la céramique dépendant totalement des affinités d'un village dans le choix des récipients fabriqués?

C'est avec l'intention d'apporter des éléments de réponse à ces questions qu'a été abordée cette étude. Le gisement campaniforme de Noir Bois se prête bien à une analyse céramique, car le nombre de récipients reconstitués est élevé. Chaque catégorie (domestique et décorée) est en outre représentée par une variété de formes ou de thèmes ornementaux.

Il est également souhaitable de confronter les résultats de la provenance d'éventuels récipients exogènes avec ceux issus des comparaisons typologiques. Les Campaniformes d'Alle se sont-ils procurés des récipients identiques aux leurs, dans une région proche? Au contraire, les habitants de Noir Bois recherchaient-ils des formes ou des décors nouveaux, dans des contrées diverses et éloignées?

Sous le terme d'analyse techno-culturelle sont regroupés d'une part les aspects en relation avec les procédés technologiques, tels que la préparation de la pâte (hydratation, malaxage, ajout de dégraissant), le montage, le séchage, la décoration, le traitement de surface et la cuisson et d'autre part les aspects liés à des pratiques culturelles dont souvent la signification nous échappe. Certains procédés technologiques spécifiques apparaissent comme culturels (ajout de dégraissant) sans qu'il soit possible de connaître leur vraie signification.

Le but de l'analyse techno-culturelle, volet complémentaire de l'étude typologique et de l'origine des ressources argileuses, consiste à déterminer s'il existe ou non des différences entre les récipients dans le traitement de la matière première. La confection des différentes catégories de céramiques (domestique et décorée au peigne), même si elle a lieu à partir d'argiles identiques, implique-t-elle des chaînes opératoires distinctes? Les récipients d'origine étrangère au site sont-ils de conception différente ou ont-ils été réalisés avec les mêmes normes que ceux fabriqués à Noir Bois? Ces questions sont fondamentales pour déterminer si la céramique correspond à la production d'une seule communauté ou s'il s'agit, au contraire, de productions de plusieurs groupes distincts. Dans ce dernier cas, quelles sont les spécificités, hormis celles liées à la minéralogie, qui permettent de distinguer les pots d'origine étrangère des autres?

3.2 Approche typologique (Blaise Othenin-Girard)

3.2.1 Corpus étudié, méthode

Un peu plus de 6000 tessons céramiques ont été répertoriés. La plus grande partie de ce mobilier provient des 2 dépotoirs contigus de la surface A (fig. 27-29); à cet endroit, la densité des fragments de vases est nettement plus forte que dans les surfaces B et C, où la poterie apparaît très disséminée, comme d'ailleurs le reste des vestiges.

Avant toute opération de remontage, l'état de la collection donnait une vision homogène: les surfaces des tessons étaient très souvent craquelées et montraient des teintes oranges, rouges ou brun-orange, alors que le cœur était brun foncé à noir. L'épaisseur des parois variait le plus souvent entre 0,5 et 1 cm, les extrêmes se situant à 0,3 et 1,6 cm. La taille des fragments allait de 0,5 à 12 cm de longueur, mais la majorité des pièces mesuraient de 3 à 7 cm. La fragmentation était néanmoins importante: à part de très petits vases, aucun profil complet n'était immédiatement identifiable. Toutefois, des cordons horizontaux, des anses et des motifs décoratifs au peigne apparaissaient déjà.

A priori, la céramique commune semblait dominer celle ornée au peigne et un premier examen laissait supposer l'existence de nombreux récipients différents. La céramique domestique des habitats campaniformes proches d'Alle est relativement peu nombreuse et révèle des profils souvent partiels. Ce constat a motivé des opérations de remontages approfondies, dans l'espoir d'obtenir des formes les plus complètes possibles. La reconstitution des récipients a débuté avec le matériel provenant successivement des 2 zones de rejet de la surface A, puis avec les fragments provenant des surfaces B et C. Pour la totalité du site, un ensemble de 193 récipients tous différents s'est dégagé après remontage. L'étude typologique se base donc sur ce nombre minimum d'individus (fig. 38). Ceux-ci sont considérés comme représentatifs de la totalité des formes et décors mis en évidence.

Le système typologique adopté repose sur les données les plus sûres provenant des remontages: la forme générale du profil, le

| | Surface A | Surfaces B et C | Totaux |
|--|--------------|--------------------|--------|
| Nbre tessons | 4'814 | 1'332 | 6'146 |
| Nbre d'individus | 115 | 78 | 193 |
| Surface en m² | 370 | 7'730 | 8'100 |
| Densité tessons par m² | 13,01 | 0,17 | — |

Fig. 38. Nombre et densité moyenne de tessons au m² ainsi que nombre minimum d'individus céramiques en fonction des surfaces A, B et C.

diamètre à l'embouchure et les modifications de la surface des vases. A partir de ce constat, il était problématique de se référer aux typologies établies sur la céramique néolithique provenant de sites des lacs de Neuchâtel ou de Morat (Michel 1990; Schifferdecker 1982; Wolf 1993). Ces modèles intègrent à part égale le diamètre maximal (ou celui de l'embouchure) et la hauteur des récipients; or à Alle, cette dernière mesure est supposée ou indisponible pour beaucoup d'individus. Les sériations formelles d'autres auteurs traitant directement de poterie campaniforme ne convenaient que partiellement; soit parce qu'il n'était pas possible d'y rapporter tous les récipients mis en évidence (Treinen 1970), soit parce qu'on traitait spécifiquement de céramique commune ou d'accompagnement (Besse 1996). Il a donc paru nécessaire d'élaborer une organisation typologique adéquate à la production céramique d'Alle, mais permettant néanmoins des comparaisons externes.

En outre, les systèmes de description typologique présentés dans les ouvrages de H. Balfet et al. (1989), G. Camps (1990), M. Guélat et al. (1993), ont servi de références pour ce travail.

3.2.2 Terminologie, définitions

Les termes décrivant les différentes parties des récipients et leurs dimensions sont exposés aux figures 39 et 40.

A côté des récipients aux parois complètement lisses, les modifications apportées aux surfaces des vases ont été définies de la manière suivante.

1. Les surfaces modifiées par impression, où l'on distingue:
 - a) des impressions discontinues; ce sont des registres décoratifs réalisés avec un instrument ou les doigts que l'on déplace de nombreuses fois sur la surface de la poterie non cuite. Les motifs peuvent être effectués avec un objet à pointes multiples (peigne) ou à extrémité simple (baguette, poinçon, doigt);
 - b) des impressions continues; le motif, une cannelure large en l'occurrence, est fait à l'aide d'un instrument (doigt, pointe mousse) que l'on guide de manière continue sur la pâte encore molle.

2. Les surfaces modifiées par un relief, où l'on distingue:
- a) le modelage; c'est le cas de cordons réalisés par un déplacement de l'argile prise dans l'épaisseur même du vase;
 - b) l'application; il s'agit d'anses, de cordons, de mamelons ou de pieds préalablement façonnés que l'on applique sur la paroi d'un récipient avant cuisson.

Dans la littérature traitant de céramique campaniforme, la distinction formelle entre poterie commune, domestique et celle comportant un décor est souvent employée; cette dernière catégorie regroupe le plus souvent les gobelets ou parfois d'autres formes ornées au peigne, à la cordelette, mais également par

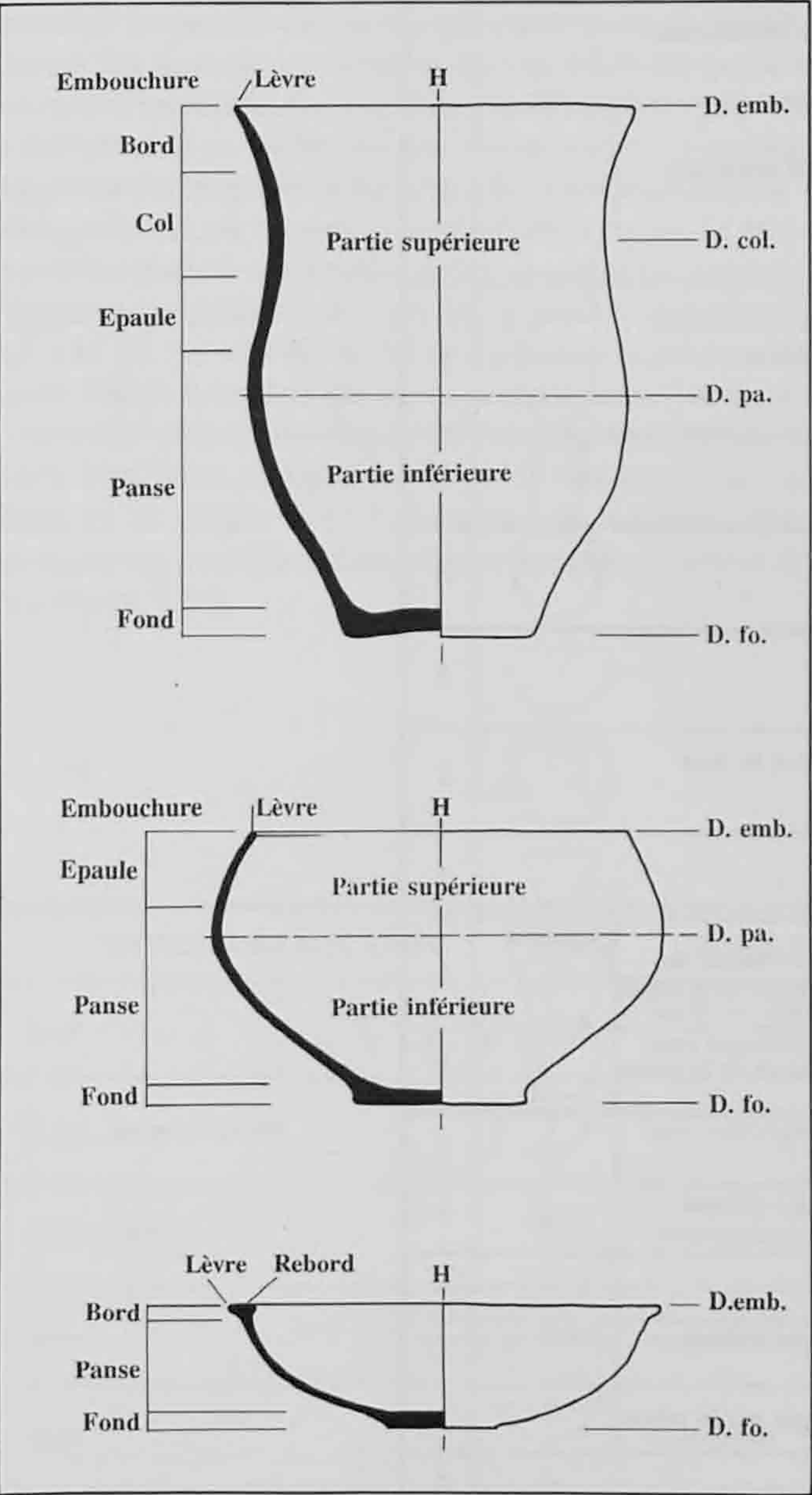


Fig. 39. Terminologie utilisée pour la description de la céramique.

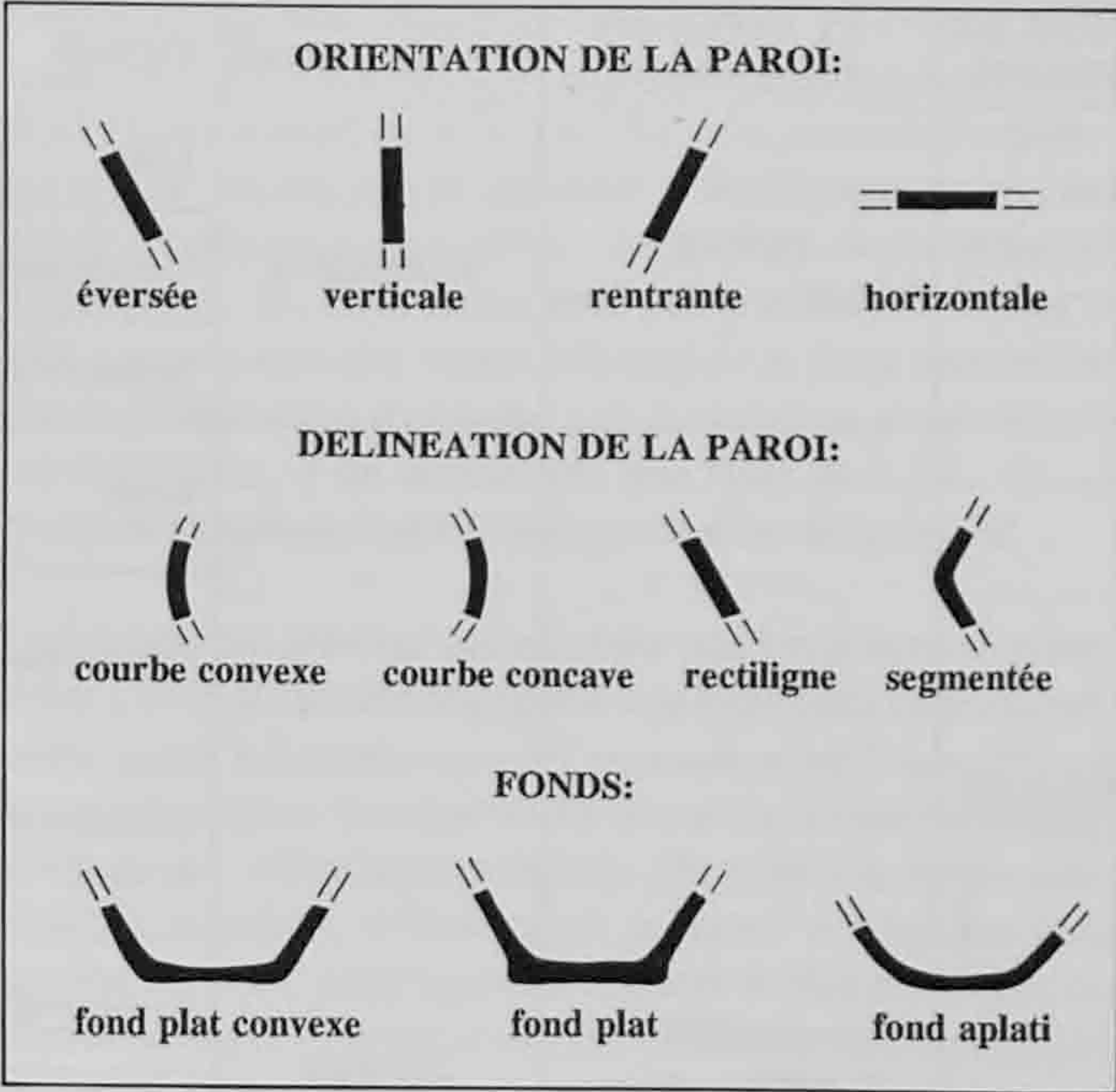


Fig. 40. Terminologie utilisée pour la description de la céramique.

excision, incision ou estampage. En se basant sur le corpus d'Alle, il est difficile d'établir une limite nette entre ces deux notions. S'il est vrai que l'ornementation s'applique plutôt aux classiques gobelets à paroi sinueuse, il existe également des vases nettement plus grands, de profils variés, comportant aussi divers types d'impressions. En l'absence de données suffisantes sur l'utilisation des récipients, les dénominations «céramique décorée» et «céramique commune, domestique, utilitaire» seront conservées. En définitive, tous les vases ne comportant pas d'ornementation imprimée au peigne seront considérés comme de la poterie commune; il faudra admettre toutefois que cette poterie domestique puisse comporter une ornementation dans quelques cas.

Arbitrairement, le terme «décor» concerne les surfaces modifiées par impressions (registres au peigne, impressions simples, perforations, cannelures). Les cordons, les anses, les mamelons ou les pieds sont considérés comme des moyens de préhension ou de support. Une combinaison est toujours possible, dans le cas notamment d'une jarre portant sur son bord un cordon horizontal orné d'impressions digitées.

3.2.3 Distribution typologique

Pour l'élaboration d'une typologie, les 193 récipients provenant de l'ensemble du site ont été pris en considération. C'est la surface A, riche en mobilier céramique qui a livré le plus grand nombre d'individus (fig. 38) et les profils les mieux reconstitués.

La délinéation générale des parois constitue le premier critère de classement (fig. 41). On distingue ainsi 4 variations notoires du profil: sinueux, rentrant, éversé, courbe-convexe. En

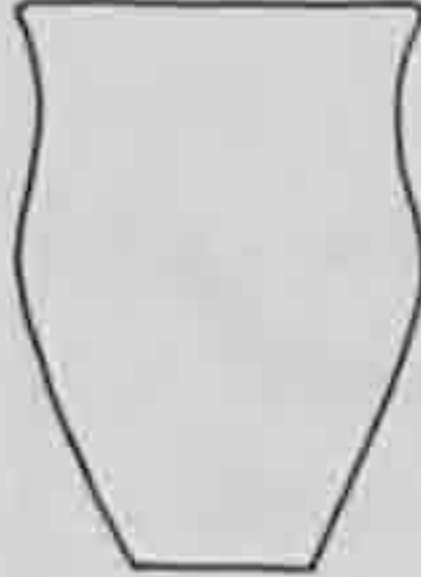




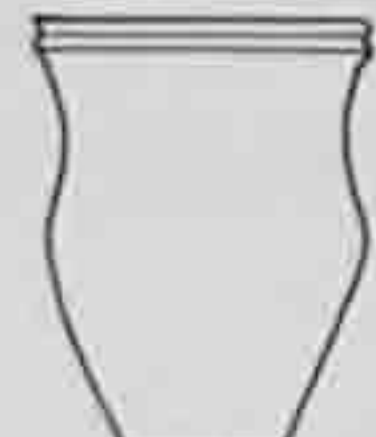




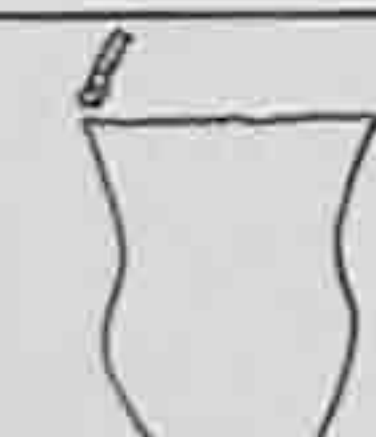





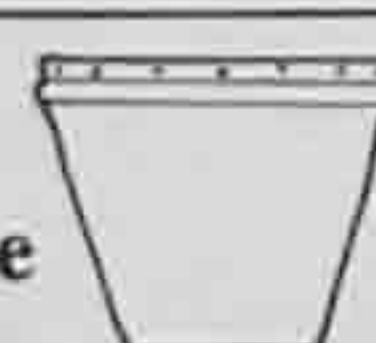








| TYPE DE PROFIL | CLASSES DE GRANDEUR | CATEGORIES | TYPES | Nbre |
|---|-----------------------------------|---|--|------|
| <div>SINUEUX</div>  | PETITS D. EMB. ≥8 ET <16cm | GOBELETS | Lisse  | 14 |
| | | | Cordon horizontal sur le bord  | 2 |
| | | | Registres d'impressions au peigne  | 15 |
| | GRANDS D. EMB. ≥16cm | JARRES | Lisse  | 28 |
| | | | Cordon horizontal sur le bord  | 11 |
| | | | Cordon horizontal digité sur le bord  | 5 |
| | | | Registres d'impressions au peigne  | 2 |
| | | | Impressions simples horizontales  | 3 |
| | | | Impressions et perforations sur le bord  | 1 |
| | | | Impressions sur la lèvre  | 1 |
| PETITS D. EMB. ≥8 et <16cm | PICHETS (anse) | Lisse  | 2 | |
| GRANDS D. EMB. ≥16cm | CRUCHES (anse) | Lisse  | 3 | |
| RENTRANT | GRANDS D. EMB. ≥16cm | JATTES | Lisse  | 3 |
| Cordon horizontal sur le haut de l'épaule  | | | 2 | |
| EVERSE | GRANDS D. EMB. ≥16cm | ECUELLES | Lisse  | 2 |
| | | | Cordon horizontal surmonté de perforations sur le haut de la panse  | 1 |
| | | | Mamelon(s) sur le haut de la panse  | 1 |
| COURBE ET CONVEXE | PETITS D. EMB. ≥8 et <16cm | BOLS | Lisse  | 1 |
| | | | Cordon horizontal sur le haut de la panse  | 1 |
| | GRANDS D. EMB. ≥16cm | | Lisse  | 6 |
| | | | Cordon horizontal sur le haut de la panse  | 1 |
| | | | Impressions au peigne sur le rebord  | 1 |
| | TRES PETITS D. EMB. ≥2 et <8cm | GODETS | Lisse  | 3 |
| | | CUILLERES (manche) | Lisse  | 2 |

Fig. 41. Classement typologique adopté pour les 111 récipients de profil connu.

deuxième lieu, on considère, à valeur égale, d'une part des classes de grandeur fondées sur le diamètre à l'embouchure (très petits, petits, grands récipients), d'autre part la présence d'anse ou de manche. Ces deux niveaux successifs permettent de définir 9 catégories principales de vases: les gobelets, jarres, pichets, cruches (profil sinueux); les jattes (profil rentrant); les écuelles (profil éversé); les bols, godets et cuillères (profil courbe-convexe). En dernier lieu, on tient compte de toutes les autres modifications de la surface de la poterie: impressions diverses, adjonctions de cordons ou de mamelons, perforations. Parmi les 9 catégories principales de formes, il est ainsi possible de distinguer 24 types céramiques différents (fig. 41 et pl. 1 à 12). A titre d'exemple, la catégorie des gobelets comprend 3 types particuliers: les gobelets lisses, décorés d'impressions au peigne ou à cordon horizontal sur le bord.

Tous les individus dont la catégorie de forme et les dimensions n'étaient pas définissables avec suffisamment de précision ont été regroupés dans les profils indéterminés (fig. 42 et pl. 13 à 15). Au sein de ces récipients incomplets, des types ont été définis en tenant compte des parties du profil concerné ou des modifications des surfaces; par exemple, tous les bords comportant un cordon horizontal. En considérant les 82 individus de profil indéterminé, il ne semble pas que ces récipients très partiels suggèrent des catégories de formes ou des types fondamentalement nouveaux par rapport à ce qui est mieux connu. En effet, les tessons portant une ornementation au peigne ont une délimitation et une épaisseur de paroi faisant penser à des gobelets (pl. 3.10-27). Par ailleurs, on dénote également la présence de bords éversés (peut-être des jarres ou des écuelles), de bords rentrants (éventuellement des jattes) et de cordons horizontaux sur le bord, lisses ou digités (pl. 13 et 15). Des anses lisses ou décorées au peigne, dont l'orientation est supposée dans quelques cas, pouvaient à l'origine faire partie de pichets ou de cruches (pl. 3.7-9).

De manière globale, l'ensemble du corpus (pl. 1 à 15) ne montre quasiment que des fonds plats-convexes (léger bombement du fond en son centre) ou, dans une moindre mesure, complètement plats; seuls quelques individus se distinguent par un fond aplati; il s'agit d'une jarre (pl. 5.5), des godets et des cuillères (pl. 12.10-11, 13, 14). La jonction de la panse avec le fond peut se faire sans ou avec une légère inflexion de la paroi (respectivement profil continu et discontinu), créant dans ce dernier cas un léger talon; il ne semble pas que l'une ou l'autre de ces nuances s'applique à une forme particulière de récipient.

La majorité des lèvres se distingue par une forme arrondie; toutefois une quantité non négligeable des extrémités de bords présente un net aplatissement que l'on retrouve sur l'ensemble des types céramiques, mais particulièrement sur les individus comportant un cordon horizontal lisse. Un bord à la terminaison épaissie et aplatie, débordant de la paroi, se distingue dans quelques cas; cet aménagement apparaît le plus nettement sur certains bols où il constitue un T (pl. 12.8-9, fig. 50) et de manière moins prononcée sur une cruche (pl. 10.3) ainsi que sur un individu de profil indéterminé (pl. 13.11).

La prise en compte des dimensions des récipients à profil sinueux a abouti à distinguer notamment les gobelets des jarres. Dans la littérature, le terme «gobelet» désigne la forme à paroi sinueuse typique du Campaniforme. Cela peut engendrer une certaine incertitude; indépendamment de ses dimensions, ce vase est appelé «gobelet» chaque fois qu'il comporte une ornementation (imprimée, incisée, excisée, estampée). Par contre, des profils tout à fait identiques aux surfaces non décorées seront désignés à l'occasion comme jarres à partir d'une certaine taille, rarement définie. A Noir Bois, la forme sinueuse à fond plat est très largement représentée, son diamètre à l'embouchure pouvant varier de 9 à 34 cm! Le décor imprimé au peigne se retrouve plutôt sur de petits récipients, mais cette








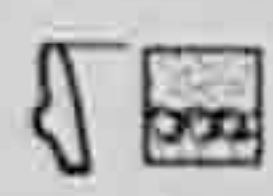

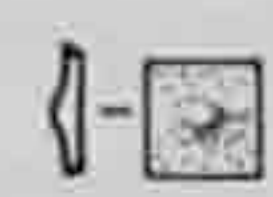
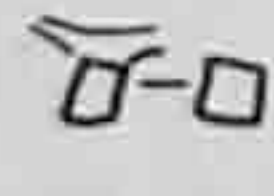

| TYPES: SURFACE LISSE | Nbre | TYPES: SURFACE MODIFIEE | Nbre |
|---|------|--|------|
| bord  | 18 | bord, col, épaule, panse et fond, avec impressions au peigne  | 18 |
| fond, panse et épaule  | 2 | anse avec impressions au peigne  | 3 |
| bord et fond  | 3 | cordons horizontal sur le bord  | 13 |
| fond  | 12 | cordons horizontal digité sur le bord  | 3 |
| anse  | 7 | mamelon(s)  | 1 |
| pied  | 1 | bord avec cannelure(s) horizontale(s)  | 1 |

Fig. 42. Classement typologique adopté pour les 82 récipients de profil inconnu.

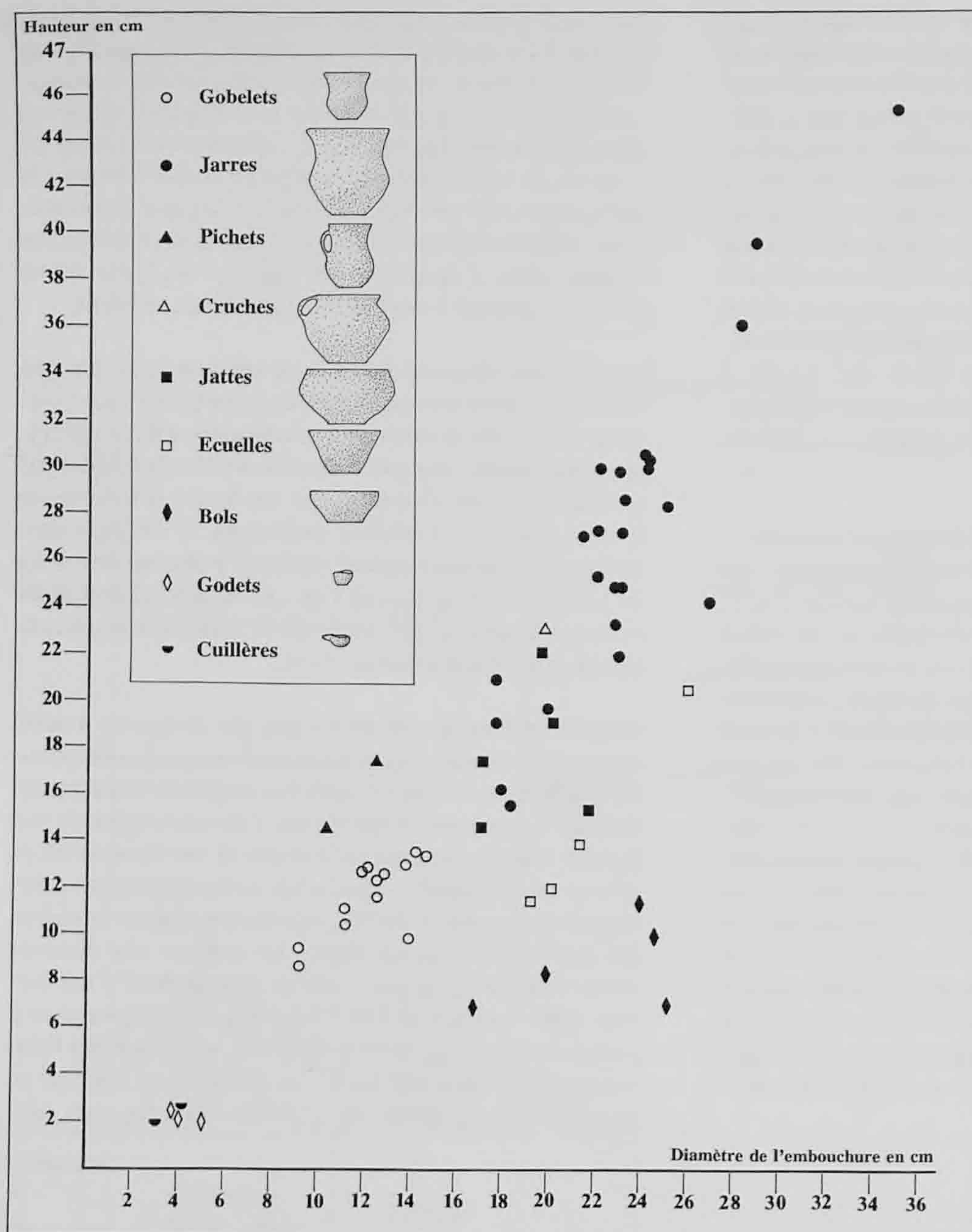


Fig. 43. Distribution des récipients selon le diamètre de l'embouchure et la hauteur supposée. Seuls sont figurés les vases dont la hauteur a pu être reconstituée (59 individus sur 193).

ornementation existe aussi sur des vases atteignant 20 cm à l'embouchure. En faisant abstraction des décors, il semble raisonnable de nommer «gobelets» tous les récipients à paroi sinueuse dont le diamètre à l'embouchure est inférieur à 16 cm; au-delà de cette valeur, on parlera plutôt de jarres. Par ailleurs, cette démarche relativise un peu l'importance du gobelet décoré qui, à Alle, se fond dans une diversité d'autres formes céramiques.

La répartition des individus en fonction de la hauteur et du diamètre à l'embouchure (fig. 43) prend en compte 59 individus sur 193; en effet, seuls les vases dont la hauteur a pu être reconstituée ou supposée ont été pris en considération. Les récipients semblent, en majeure partie, aussi hauts que larges, principalement les formes sinueuses. Toutefois, pour les plus

grandes jarres, une tendance montre progressivement des vases plus élancés. Par ailleurs, on constate que les individus céramiques comportent pour l'essentiel un diamètre à l'embouchure supérieur à 16 cm, mais rarement plus grand que 26 cm. C'est aussi dans cette plage de dimensions qu'il existe une nette diversité des catégories de formes. De la plus élancée à la plus ramassée, on remarque la jarre, la cruche, la jatte, l'écuelle et finalement le bol. Les petits récipients, dont le diamètre à l'embouchure va de plus de 8 à 16 cm, sont majoritairement représentés par des profils sinueux où la catégorie des gobelets domine nettement, puis par les pichets, plus hauts que larges. Dans les dimensions extrêmes, les plus grands individus rassemblent exclusivement des jarres; les très petits récipients (diamètre à l'embouchure plus petit ou égal à 8 cm) regroupent les cuillères et les godets.

La distribution des 111 récipients de profil connu en fonction des catégories principales de formes (fig. 44 et 45) fait ressortir nettement la préférence des Campaniformes de Noir Bois pour les profils sinueux qui représentent un peu plus de 78 % de l'effectif. Les jarres à elles seules constituent presque la moitié (46 %) des récipients bien reconstitués, suivies par les gobelets, à raison de 28 %. L'ensemble des bols apparaît dans une proportion de 9 %. Les 6 autres catégories, soit les pichets et les cruches, puis les jattes, écuelles, godets et cuillères figurent dans les «viennent ensuite», dans une fourchette comprise entre 1,8 et 4,5 %.

Quelles sont les tendances qui se dégagent concernant la répartition et la fréquence des décors ou moyens de préhension sur la totalité des 193 exemplaires du corpus typologique (fig. 46) ? Tout d'abord, la part globale des vases dont la surface n'a pas été modifiée atteint 55,5 % de l'effectif. Chacune des 9 catégories de formes ainsi que les récipients de profil indéterminé comprennent des récipients dont la paroi extérieure demeure lisse.

L'ornementation au peigne concerne un peu plus de 20 % des individus et touche en majorité les gobelets, même si elle existe sur les jarres, le rebord aplati d'un bol et trois anses seules. La

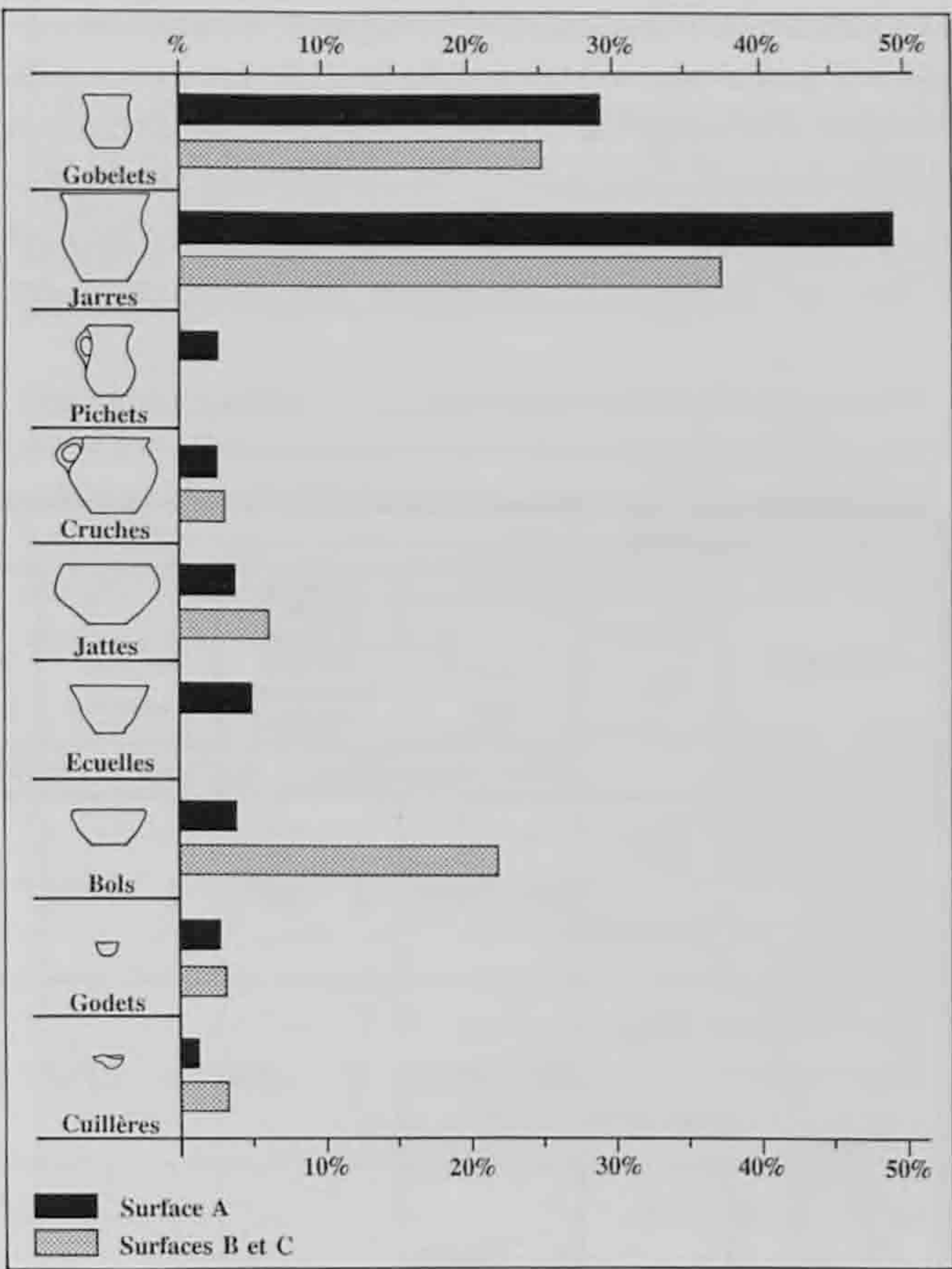


Fig. 45. Proportions des catégories de récipients de profil connu dans les surfaces A, B et C.










| CATEGORIES | ENSEMBLE DU SITE | | SURFACE A | | SURFACES B-C | |
|---|---------------------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|
| Forme | Nbre | % | Nbre | % | Nbre | % |
|  Gobelets | 31 | 27,9% | 23 | 29,1% | 8 | 25% |
|  Jarres | 51 | 46% | 39 | 49,3% | 12 | 37,5% |
|  Pichets | 2 | 1,8% | 2 | 2,6% | — | — |
|  Cruches | 3 | 2,7% | 2 | 2,6% | 1 | 3,1% |
|  Jattes | 5 | 4,5% | 3 | 3,8% | 2 | 6,3% |
|  Ecuelles | 4 | 3,6% | 4 | 5% | — | — |
|  Bols | 10 | 9% | 3 | 3,8% | 7 | 21,9% |
|  Godets | 3 | 2,7% | 2 | 2,6% | 1 | 3,1% |
|  Cuillères | 2 | 1,8% | 1 | 1,2% | 1 | 3,1% |
| Totaux | 111 | 100% | 79 | 100% | 32 | 100% |

Fig. 44. Catégories de récipients de profil connu mises en évidence dans les surfaces A, B et C. Nombre d'individus et pourcentage par catégorie.

disposition du décor fait en général alterner de manière couvrante sur la surface du vase de larges registres horizontaux d'impressions limités par une ligne au peigne et des bandes séparatrices plus étroites réservées (pl. 2; 3; 9.6-7). Sur les récipients au profil suffisamment développé, la contraction de deux bandes décorées (pas de zone séparatrice vierge entre deux registres) n'a été constatée que sur deux gobelets (pl. 2.6-7). Les lignes horizontales groupées (pl. 2.8) constituent le motif le plus fréquent, suivi par les chevrons (pl. 2.8) ou par une ligne unique en zigzag (pl. 2.1), puis par les lignes disposées obliquement en hachures (pl. 2.3); à quantité égale figurent une ou plusieurs lignes horizontales qui ceignent le fond du vase (pl. 3.21, 24, 27). Les autres thèmes ornementaux sont utilisés de façon plus discrète: barres verticales groupées (pl. 2.6-7, 9), impressions simples bordées de lignes au peigne (pl. 2.4 et 12.9), rectangles (pl. 3.19), barres verticales en échelle (pl. 2.3), croisillons (pl. 3.8), losanges pleins (pl. 9.6) et triangles pleins (pl. 9.7). En outre, les récipients de profil indéterminé comptent 3 anses avec des impressions au peigne (pl. 3.7-9), ce qui laisse supposer l'existence de pichets ou de cruches décorés.

Dans la même proportion (presque 20%) intervient le cordon horizontal disposé sur le bord. Ce moyen de préhension se retrouve principalement sur les jarres et de manière exclusive lorsqu'il est digité (pl. 8 et 9.1-5), mais également sur les gobelets (pl. 1.15-16), les jattes (pl. 11.2-3) et les bols (pl. 12.8; fig. 50).

Le cordon horizontal surmonté d'une ligne de perforations s'applique à un seul vase, soit une écuelle (pl. 11.9). Les autres modifications de la surface de la poterie sont tout aussi discrètes et concernent suivant les cas de 1 à 4 % des individus. Des impressions simples (pl. 9.8-10 et 10.2) et des perforations en ligne sur le bord (pl. 10.1) ornent uniquement des jarres; un ou des

mamelons ont été appliqués notamment sur le bord d'une écuelle (pl. 11.8); une ou plusieurs cannelures larges décorent la surface d'un profil indéterminé (pl. 15.17).

A l'exception de très petites céramiques comme les cuillères et les godets, la réalisation d'une ornementation ou de moyens de



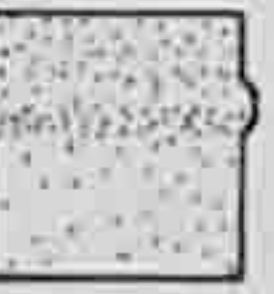

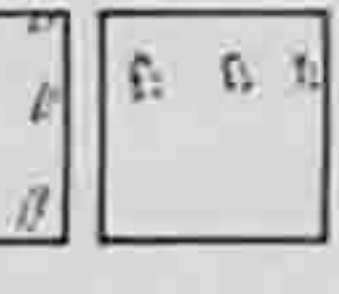










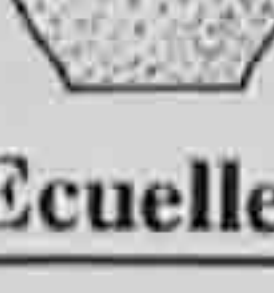


| CATEGORIES | | TYPES DE SURFACES | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|-----|------|---|------|------|
| Formes | Nbre % |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | |
| | | Nbre | % | Nbre | % | Nbre | % | Nbre | % | Nbre | % | Nbre | % | | |
|  Gobelets | 31 16,1% | 14 | 45% | 15 | 48% | 2 | 7% | | | | | | | | |
|  Jarres | 51 26,4% | 28 | 55% | 2 | 4% | 11 | 21% | 5 | 10% | 4 | 8% | | 1 | 2% | |
|  Pichets | 2 1% | 2 | 100% | | | | | | | | | | | | |
|  Cruches | 3 1,5% | 3 | 100% | | | | | | | | | | | | |
|  Jattes | 5 2,6% | 3 | 60% | | | 2 | 40% | | | | | | | | |
|  Ecuelles | 4 2,1% | 2 | 50% | | | | | 1 | 25% | 1 | 25% | | | | |
|  Bols | 10 5,2% | 7 | 70% | 1 | 10% | 2 | 20% | | | | | | | | |
|  Godets | 3 1,5% | 3 | 100% | | | | | | | | | | | | |
|  Cuillères | 2 1% | 2 | 100% | | | | | | | | | | | | |
| Indéterminées | 82 42,6% | 43 | 52,5% | 21 | 25,5% | 13 | 16% | 3 | 3,6% | | 1 | 1,2% | | 1 | 1,2% |
| Total nbre | 193 | 107 | | 39 | | 30 | | 8 | | 4 | | 2 | | 1 | |
| Total % | 100% | 55,4% | | 20,2% | | 15,6% | | 4,2% | | 2,1% | | 1% | | 0,5% | |

Fig. 46. Traitements des surfaces en fonction des différentes catégories de formes des 193 individus céramiques.

préhension comme les cordons horizontaux n'est pas un phénomène discret et se répartit sur un large spectre de formes céramiques, aux dimensions diverses. Ce constat est renforcé par la présence probable de pichets et de cruches décorés. Parmi les catégories qui comptent un nombre important de récipients, par exemple les jarres et les gobelets, la proportion des vases absolument lisses n'atteint respectivement que 55 et 45 %.

Pour déterminer la fonction des récipients, on doit se limiter à des conjectures dans la majorité des cas. En effet, très peu d'indices sont apparus par l'observation macroscopique des parois de vases, d'ailleurs assez souvent érodées. On peut voir dans les formes à anse des pots à verser ou à boire; les gobelets pas trop volumineux ont peut-être servi pour la boisson... Cependant la partie inférieure de 5 récipients montre des plages nettes de noircissement localisées chaque fois sur la face interne de la panse, alors que le reste des surfaces demeure dans des teintes claires. Ces traces foncées sont probablement les témoins d'une carbonisation d'aliments lors d'une utilisation de ces vases comme pots à cuire (Furger 1981). Pour 4 individus, on se trouve en présence de jarres : lisse (pl. 5.6), à cordon horizontal sur le bord (pl. 8.10-11), ou à impressions sur la lèvre (pl. 10.2); le dernier cas concerne un profil indéterminé (pl. 14.10).

Les perforations équidistantes disposées en ligne sur le bord de certaines céramiques ont été interprétées de plusieurs manières selon les auteurs (Camps et Rostan 1982); cette particularité se retrouve aussi sur la céramique d'autres cultures néolithiques européennes. Parmi les fonctions attribuées à ces perforations, on mentionne entre autres la suspension du pot ou le renforcement du bord par des liens, la fixation d'une peau pour obturer l'embouchure ou utiliser le vase comme tambour, la ventilation ou l'expulsion de la vapeur lors d'une cuisson avec un couvercle, une simple ornementation... A Alle, une écuelle à cordon horizontal (pl. 11.9) et une jarre (pl. 10.1) comportent ce genre de trous sur le bord (non équidistants); dans les deux cas, on constate en fait une utilisation conjointe de perforations et d'impressions profondes, ces dernières ne traversant pas la paroi. En outre, le pourtour des véritables perforations ne montre aucune trace d'usure liée au passage et à la tension répétée d'un lien. Pour les deux exemplaires en question, il s'agit donc certainement d'une ornementation.

Quatre récipients présentent chacun un trou ou une perforation sur leur paroi; ces modifications ont été effectuées après cuisson, à partir des 2 faces, ou uniquement depuis la face externe. Pour 3 jarres (pl. 4.5; 6.4; 8.11), il s'agit très probablement de trous de réparation, interrompant une fissure bien visible; dans le cas d'un gobelet (pl. 1.12), il est impossible de se prononcer.

Enfin, mise à part la poterie, il faut signaler un seul objet en terre cuite. Il s'agit d'un morceau (longueur, largeur et hauteur en cm: 7,2 x 6,2 x 3,8) présentant une surface plane et, à l'opposé, des négatifs d'empreintes de formes irrégulières. On peut interpréter ce fragment comme le reste d'un placage sur un support de nature indéterminée.

3.2.4 Répartition spatiale des récipients

L'élaboration de la typologie a pris en considération l'ensemble des 193 récipients mis en évidence sur la totalité du site. Mais la répartition des catégories et types particuliers de vases est-elle identique sur l'intégralité du site, soit dans les 3 surfaces (chap. 2.2.1) comprenant des vestiges campaniformes?

Dans la perspective d'une comparaison de la céramique découverte dans chacune de ces aires, il faut rappeler que la quantité et la densité des individus sont nettement plus fortes dans la surface A qui compte 115 récipients bien reconstitués, alors que les aires B et C ne comprennent respectivement que 43 et 35 formes, assez souvent fragmentaires.

En considérant les 9 catégories de récipients, leur répartition d'une part dans la surface A, d'autre part dans les surfaces B et C prises ensemble, ne montre pas de divergences notoires (fig. 45). La représentativité des diverses formes de vases y est presque équivalente; la domination des jarres et des gobelets est frappante autant dans A que dans B et C. Par contre, les bols apparaissent moins nombreux dans la surface A. Les pichets et les écuelles se retrouvent uniquement dans A, où ils sont d'ailleurs peu nombreux; mais il existe néanmoins dans B et C des anses seules ainsi que des bords éversés et rectilignes parmi les récipients de profil indéterminé.

La distribution dans l'espace des types céramiques particuliers en fonction du critère présence/absence, cette fois-ci dans les 3 surfaces séparément, révèle également une bonne homogénéité (fig. 47). Les types les plus nombreux du corpus (gobelets lisses et décorés au peigne, les jarres lisses ou à cordon, les bols lisses) sont répartis dans les 3 surfaces; à l'inverse, les types relevés dans une seule de ces superficies sont chaque fois des individus numériquement peu représentés par rapport à l'ensemble de l'effectif.

Cette distribution uniforme laisse penser que la céramique d'Alle a été produite par un seul et même groupe. Ce résultat pourrait avoir une implication d'ordre chronologique. En raison de conditions de conservation très différenciées des couches, il est impossible de suivre en stratigraphie une évolution dans l'espace et dans le temps des vestiges campaniformes répartis sur 0,8 hectares à Alle, Noir Bois (chap. 2.6 et 2.7). Or l'éventail des formes céramiques découvert dans la surface A est perçu comme un dépôt contemporain; il n'existe pas d'évidences de terrain montrant des phases successives du Campaniforme à cet emplacement. Le fait de trouver dans les surfaces B et C des profils et des types de poterie similaires permet de supposer que la céramique a été produite et déposée sur l'ensemble du site dans un intervalle de temps assez court.

Par ailleurs, l'intégration des formes de Noir Bois dans un cadre chrono-typologique doit permettre de vérifier si ce corpus céramique, considéré sur le site comme une production homogène et contemporaine, s'intègre dans une phase d'évolution stylistique et chronologique de la céramique, reconnue régionale-ment ou à plus grande échelle (chap. 3.2.5).

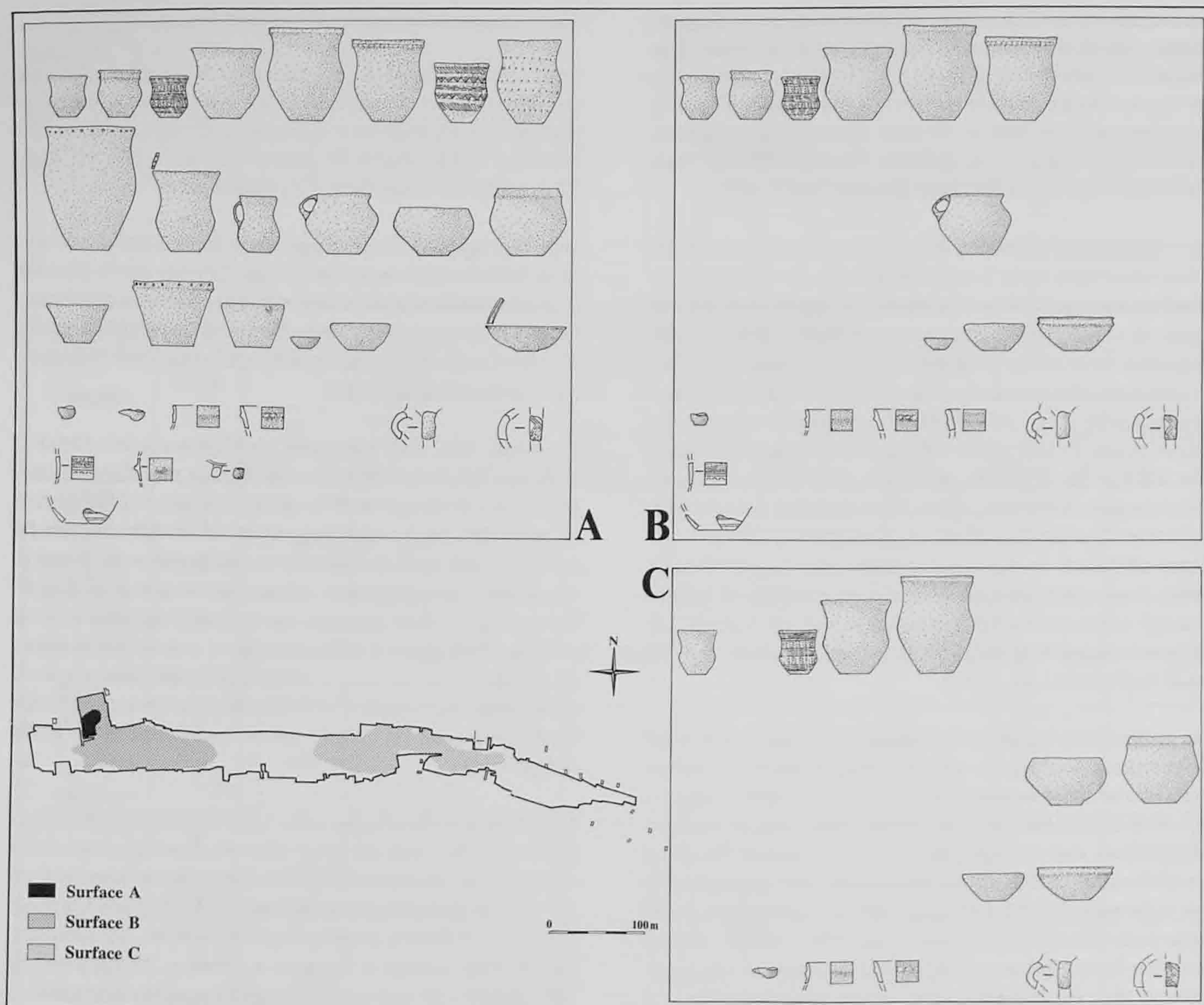


Fig. 47. Répartition des types de récipients dans les surfaces A, B et C.

3.2.5 Cadre chrono-typologique

Il existe plusieurs modèles régionaux d'évolution stylistique à valeur chronologique pour la poterie décorée. Celui concernant le bassin inférieur du Rhin reste pour l'instant le seul dont les étapes ont été fixées en chronologie absolue. Dans cette région, on relève (Lanting et Van der Waals 1976) à partir de gobelets décorés de la céramique cordée (PFB : protruding foot beakers) une évolution typologique continue dans le temps vers des gobelets ornés de type AOO (All Over Ornamented) ou AOC (All Over Cord Impressed), puis surviennent les récipients proprement campaniformes (BB : Bell Beakers) : gobelets maritimes ou internationaux (bandes horizontales de hachures obliques, successivement de direction opposée, séparées par des bandes non ornées horizontales de même largeur) et épimaritimes (bandes de hachures obliques ou autres motifs dérivés, mais non répartis régulièrement et profil sinueux moins harmonieux que sur les authentiques exemplaires maritimes) et enfin les gobelets à décors géométriques plus complexes marquant une phase de

régionalisation (gobelets de type Veluwe). De manière simplifiée (Gallay et al. 1983), cette évolution dans le temps se produit de la manière suivante :

PBF tardifs : 4200-3800 BP
 AOO-AOC : 4200-3900 BP
 BB maritimes : 4050-3750 BP
 BB épimaritimes : 3900-3750 BP
 BB Veluwe : 3700-3450 BP.

Ce modèle hollandais se vérifie plus ou moins bien dans plusieurs régions campaniformes, sans pour autant être parfaitement confirmé par des stratigraphies de sites ou des datations au carbone 14. C'est notamment le cas de la France (Guilaine 1984; Treinen-Claustre 1989; Convertini 1996; Besse 1996), de la Suisse (Gallay et al. 1983; Gallay et Baudais 1985; Gallay 1988; Voruz 1991, 1995) et du sud-ouest de l'Allemagne (Sangmeister 1984; Strahm 1995).

Pour la France et la Suisse, il est admis une antériorité des gobelets AOO, voire AOC (Voruz 1991; Treinen-Claustre 1989; Voruz 1995) qui apparaissent plutôt dans des contextes néolithiques non campaniformes; de plus, ils sont rarement associés à de la vaisselle domestique (Voruz 1995; Besse 1996). Les rares datations radiocarbone et les contextes à disposition les situent en Suisse dès 2900-2800 cal.-BC (Voruz 1991) et en France entre 2800 et 2300 cal.-BC (Voruz 1995).

La succession entre gobelets maritimes (internationaux) ou leurs dérivés (épimaritimes) et ensuite les gobelets de types régionaux n'est pas clairement attestée par des datations C14 ou des stratigraphies, que ce soit en France (Treinen-Claustre 1989; Besse 1996) ou en Suisse (Gallay et al. 1983; Gallay et Baudais 1985; Voruz 1991). A Sion, Petit-Chasseur (Valais), on distingue pour le Campaniforme trois périodes d'occupation successives de la nécropole (Gallay et al. 1983) qui ne montrent pas d'évolution significative de la céramique. Il se dégage une tendance où les vases maritimes et ceux ornés de lignes simples tracées au peigne disparaissent dans la dernière phase. Par contre, des gobelets de type AOC se retrouvent dans les 3 phases, de même que des gobelets maritimes dérivés à décor géométrique complexe.

Sur l'habitat de Rances, Champ-Vully Est (Gallay et Baudais 1985), la stratigraphie permet de distinguer une évolution de la céramique décorée au peigne en 3 phases. La première comprend des gobelets maritimes et linéaires, la deuxième le même assemblage auquel s'ajoutent des individus décorés de motifs géométriques et la troisième des gobelets maritimes, linéaires, géométriques avec en plus de la céramique du Bronze ancien.

En France (Besse 1996) comme en Suisse (Voruz 1995), les gobelets maritimes, leurs dérivés et ceux de faciès régional sont associés à de la poterie domestique, particulièrement dans la phase de régionalisation des vases décorés et en contexte d'habitat. Pour la Suisse occidentale, la période campaniforme (sans tenir compte d'un vase AOO en contexte néolithique plus ancien) est datée de 2450 à 2200 cal.-BC (Voruz 1995).

Pour la Bavière, le «sud du Rhin supérieur» et le nord de la Suisse, sur la base d'associations de types de vases en contexte funéraire non daté, J. Bill (1976) distingue une évolution de la céramique en 3 phases, où une étape terminale sans récipients ornés se dégage. Le modèle évolutif de J. Bill est semblable à celui proposé pour le Campaniforme d'Europe de l'Est par Sangmeister (1966) et Hájek (1966), un système que Treinen (1970) applique pour le Campaniforme dans l'est de la France.

A Alle, Noir Bois, on remarque tout d'abord dans le terrain une association indiscutable entre céramique commune et celle ornée au peigne (20 % des individus). Cette dernière catégorie en particulier présente des combinaisons de thèmes décoratifs géométriques complexes, révélant une homogénéité d'ensemble : groupements de lignes horizontales, lignes brisées ou chevrons, lignes obliques, etc. (pl. 2; 3; 9.6-7). Les types de gobelets AOO ou AOC sont totalement absents, aucune déco-

ration de la face interne du bord n'a été constatée ni aucun emploi de cordelette. Le type maritime pur n'a pas été mis en évidence; malgré la fragmentation de beaucoup de vases ornés et l'existence du motif de lignes obliques, l'alternance de bandes hachurées dans une direction puis dans l'autre, séparées par des zones vierges d'égales largeurs, n'apparaît jamais. La vaisselle décorée d'Alle s'insère donc dans une phase terminale de l'évolution stylistique des récipients ornés, marquée par une variété et une régionalisation des thèmes ornementaux; il n'y a pas de contradiction typologique avec le modèle établi aux Pays-Bas. Par contre, les datations C14 non calibrées du site jurassien (3905 à 3780 BP) le situent dans les phases des gobelets maritimes et épimaritimes du bassin inférieur du Rhin (voir ci-dessus).

Dans un environnement géographique plus proche, les datations radiocarbone calibrées (2430-2140 cal.-BC, 1 sigma) d'Alle cadrent favorablement avec celles obtenues (2450-2200 cal.-BC, Voruz 1995) sur trois sites de Suisse occidentale: Sion, Petit-Chasseur (Valais), Rances, Champ-Vully Est (Vaud), Bavois, en Raillon (Vaud) mais également avec celle de Hochdorf, Baldeg (Lucerne) en Suisse centrale. Sur ce dernier site, une datation (GrN 8842: 3870 ± 60 BP) a été effectuée sur des charbons de bois issus d'un niveau de craie lacustre. Ce dernier était situé entre une occupation de la Culture à céramique cordée et une autre datée de la fin du Bronze ancien; un gobelet de style maritime dont le contexte précis n'est pas assuré provient peut-être de cette couche intercalaire (Bill 1983).

Sur les histogrammes des datations C14 du Néolithique final en France et en Suisse (Voruz 1995), les sites datés, comme Noir Bois, dans l'intervalle 2500-2200 cal.-BC deviennent brusquement plus nombreux et comportent souvent, en contexte d'habitat, une association entre céramique commune et ornée.

3.2.6 Groupes régionaux

Il reste maintenant à définir avec quelles contrées le corpus typologique d'Alle offre les ressemblances les plus évidentes. Dans un premier temps, les comparaisons ont été effectuées avec des sites proches localisés en Suisse, en Franche-Comté et dans le Bade-Wurtemberg. Cependant, il a paru nécessaire par la suite de prendre en considération une aire plus vaste, soit la France dans son ensemble, la moitié sud de l'Allemagne, la Tchéquie (Bohême et Moravie), l'Autriche (Basse-Autriche) et la Hongrie (région de Budapest). Dans ce cadre élargi, les recherches ne sont pas exhaustives; elles visent à appuyer les parallèles constatés dans les régions les plus proches d'Alle, mais également à disposer d'un éventail de comparaison plus riche et varié, notamment pour la céramique commune provenant d'habitats.

De plus, il est admis que l'aire de répartition de plusieurs types de céramique domestique est beaucoup plus étendue que les limites d'un groupe régional défini principalement par la céramique ornée. Dans l'espace géographique limitrophe d'Alle, des groupes régionaux ont déjà été établis.

Le groupe bourguignon et jurassien (Gallay 1986) regroupe notamment des sites d'habitat localisés de part et d'autre de la chaîne jurassienne; certains d'entre eux comportent de la céramique ornée et commune, cette dernière étant attribuée au complexe rhodano-rhénan. Il s'agit en Suisse occidentale de Rances, Champ-Vully Est (Vaud), de Bavois, en Raillon (Vaud) et en France principalement de Clairvaux, Motte-aux-Magnins (Jura), de la Baume à Gigny (Jura). Le site de Montrond, Grotte de la Margot (Jura) (Pétrequin 1988) peut être ajouté à cet ensemble. A Rances, les formes décorées comprennent des gobelets exclusivement imprimés au peigne: il s'agit de récipients à décor linéaire simple, de style maritime ou plus rarement à décor de bandes de hachures obliques associées à des triangles. A Montrond et à Gigny (Pétrequin 1988) figurent d'autres variantes d'ornementation au peigne: arêtes de poisson, échelles ou impressions simples associant des chevrons.

Les bandes horizontales ornées sont parfois contractées, sans bande de séparation vierge. A Gigny, des affinités décoratives avec le groupe régional pyrénéen sont avancées (Pétrequin 1988). La céramique domestique du complexe rhodano-rhénan est caractérisée à Rances par de la poterie rouge à fond plat comportant un cordon horizontal lisse près de l'embouchure, parfois surmonté de perforations; certains récipients se distinguent par des lèvres et des surfaces externes imprimées à l'ongle.

Le groupe de la France de l'Est (Treinen 1970) englobe les départements de la Moselle, des Bas et Haut-Rhin, du Doubs et du Jura. Pour le Haut-Rhin, l'auteur constate une concentration de sites funéraires en tombes plates, auxquels elle associe géographiquement des gisements proches du Bade-Wurtemberg et du nord de la Suisse. Dans l'est de la France, F. Treinen relève que la poterie décorée n'est présente qu'à raison de 50%; il existe aussi des «gobelets à anse, des cruches, des écuelles à fond plat et des coupes polypodes», des types par ailleurs fréquents en Bohême, Moravie, en Allemagne moyenne, en Bavière et particulièrement dans le Haut-Rhin. Parmi les gobelets décorés de l'est de la France, deux ensembles géographiques se dessinent. Le premier se limite au département du Haut-Rhin et comprend des vases à ornementation «lourde et riche» caractéristique des gobelets de l'est de l'Europe: les bandes imprimées au peigne sont généralement plus larges que les bandes vierges et les zones à hachures obliques ne sont pas utilisées seules, mais accompagnées d'autres motifs géométriques.

Ces récipients décorés du Haut-Rhin forment un ensemble typologiquement homogène avec les vases allemands du groupe «sud du Rhin supérieur» défini par Sangmeister (1966, 1971) de l'autre côté du Rhin. Le deuxième ensemble est centré sur les départements de la Moselle et du Bas-Rhin et regroupe des gobelets de tendance occidentale, dont le style décoratif dénote des influences de la céramique cordée. Il s'agit de gobelets de type maritime (hachurage oblique, parfois contracté ou délimité par des lignes à la cordelette) et de ceux comportant des lignes horizontales, groupées et tracées à la cordelette, des lignes au peigne simples ou des rangées d'impressions circulaires groupées par deux. De manière plus large, ces récipients sont rattachés typologiquement au groupe «nord du Rhin supérieur» de Sangmeister (1966, 1971), où l'influence orientale est

moins marquée sur la céramique ornée. Par ailleurs, l'ornementation en métopes, très fréquente en Allemagne moyenne (motifs différents disposés sur une même bande horizontale et séparés par des plages non ornées), est inconnue dans l'est de la France, de même que les motifs pseudo-excisés ou estampés, que l'on retrouve en Bavière et dans la vallée du Rhône.

Le groupe «sud du Rhin supérieur» («südlicher Oberrhein» ou «Hoch- und Oberrheingruppe») est centré autour du Kaisertuhl dans le Land du Bade-Wurtemberg (Sangmeister 1966, 1971). Cet auteur distingue un autre ensemble, celui du «nord du Rhin supérieur» («nördlicher Oberrhein») qui est localisé vers Mannheim, près du Main et à la confluence du Neckar avec le Rhin, dans les Länder de Hesse et de Rhénanie-Palatinat. La documentation archéologique est essentiellement funéraire. Ces ensembles géographiques et typologiques sont ceux auxquels F. Treinen (1970) associe les récipients de l'est de la France, il n'est pas nécessaire d'y revenir en détail. Il faut toutefois insister sur les affinités typologiques entre le groupe du Haut-Rhin et celui du «sud du Rhin supérieur»: dans ce dernier, les récipients non décorés comme les gobelets, pichets, cruches, vases polypodes, écuelles à fond plat sont bien représentés. L'ornementation en métope et la pseudo-excision y sont absentes, de même que les lignes horizontales à la cordelette et les lignes horizontales seules. E. Sangmeister (1971) mentionne que ce groupe méridional allemand montre davantage de ressemblances avec la céramique de Bavière, de Bohême, de Moravie qu'avec le groupe «nord du Rhin supérieur» et l'Allemagne moyenne.

3.2.7 Comparaisons (fig. 48 et 49)

Céramique ornée au peigne

A Alle, la plus grande partie des récipients ornés au peigne (20% des individus, principalement des gobelets, mais également deux jarres, trois anses et un bol à rebord aplati) comportent une décoration que l'on observe fréquemment sur des individus des provinces orientales du Campaniforme. L'ornementation au peigne est assez lourde et couvrante, les bandes ornées sont plus larges que celles restant vierges et des motifs variés sont employés; les lignes horizontales groupées, les chevrons et les hachures obliques apparaissent souvent associés. Dans cette perspective, les parallèles avec les groupes régionaux voisins localisés de part et d'autre du Rhin (Haut-Rhin en Alsace et «sud du Rhin supérieur», dans le Bade-Wurtemberg) semblent évidents, de même qu'avec des individus de Bavière (Allemagne), de Bohême et de Moravie (Tchéquie), d'Autriche ou de Hongrie. Mais à Alle, de même que dans le Bade-Wurtemberg et en Alsace, les gobelets montrent dans leur ensemble un profil moins parfaitement sinueux que dans les pays est-européens.

Le gobelet (pl. 2.8) se retrouve en Bavière sur les sites funéraires d'Altdorf, près de Landshut (Christlein 1980, Abb. 49), de Künzing, Bruck (Strahm 1995, p. 83 et suiv.), de Straubing, Öberau (Engelhardt 1991, Abb. 3A.1). Plus loin, en Moravie, des exemplaires au décor identique sont à relever en contexte funéraire dans la région de Brno à Přisnotice I (Dvořák 1992, Taf. 69.6), à Šlapanice I (Dvořák et Hájek 1990, Taf. IV.3) et dans la région de Břeclav à Smolín (Hájek 1966, Abb. 10.5). En contexte d'habitat, une ornementation simi-

laire s'observe sur un gobelet à Prague 10, Hostivař en Bohême (Mašek 1976, fig. 5.7) et en Hongrie à Budapest, Hollandi Str. (Kalicz-Schreiber 1976, Abb. 8.8). Toujours en Hongrie, mais dans une tombe, existe un autre parallèle à Budapest III, Békásmegyer (Kalicz-Schreiber 1976, Abb. 18, Grab 33).

Les gobelets (pl. 2.9 et 3.1) partagent un style décoratif d'inspiration orientale assez proche d'exemplaires provenant de tombes dans le Bade-Wurtemberg: à Stühlingen, vers Waldshut (Kraft 1947, Taf. 42A.1), à Riegel, près d'Emmendingen (Kraft 1947, Taf. 43C.4) mais également en Bavière: à München (Munich), Pasing (Müller-Karpe 1961, Taf. 32.25).

Le gobelet (pl. 2.7) comporte bien une ornementation de style oriental, cependant le motif en damier n'a été repéré en Suisse qu'à Sion, Petit-Chasseur (Valais) (Gallay 1976, fig. 13.14, MV) et en Moravie à Šlapanice II (région de Brno) sur une tasse décorée (Dvořák et Hájek 1990, Taf. IXA.1); ces deux vases proviennent de contextes funéraires.

Le gobelet (pl. 2.6) trouve des parallèles en Bavière; il ressemble par sa décoration à un individu partiel provenant d'un site d'habitat à Osterhofen, Langenamming (Christlein 1977, Abb. 16.4). Un exemplaire au décor rassemblant des motifs identiques, mais de facture assez grossière, est à signaler dans une tombe à Straubing, Kasernestrasse (Hundt 1958, Taf. 1.1).

Le gobelet (pl. 2.3) est orné par une association de motifs que l'on remarque sur un vase de l'habitat de Rances, Champ-Vully Est (Vaud) (Gallay et Baudais 1985, fig. 4.1); dans le domaine oriental du Campaniforme, des individus aux motifs identiques existent aussi en Moravie en contexte funéraire: dans la région de Břeclav, à Dolní Věstonice (Dvořák et Šebela 1992, Abb. 1.2), vers Brno à Židenice I (Dvořák 1992, Taf. 31D.1) et enfin à Holubice (Rakovský 1985, fig. 2.8). Malgré son état fragmentaire, la disposition du décor (bandes décorées plus larges que les bandes vierges) rapprocherait plutôt le gobelet d'Alle des individus orientaux.

La jarre (pl. 9.6) présente une ornementation tout à fait semblable à celle d'un récipient à anse provenant d'une tombe en Bavière, à Königsbrunn, près d'Augsburg (Kociumaka 1994, Abb. 27.2). En Moravie, un gobelet prélevé dans un contexte funéraire à Šlapanice II vers Brno, se distingue par des motifs identiques (Dvořák et Hájek 1990, Taf. XXIVA.2).

Le gobelet (pl. 2.5) se caractérise par un décor monotone de lignes groupées horizontales; des parallèles ont été mis en évidence notamment en Franche-Comté sur l'habitat de Montrond, Grotte de la Margot (Jura) (Pétrequin 1988, p. 253) ou dans le département de la Côte-d'Or à Ternant, Ciste de Poiset (chambre funéraire) et encore à Premeau, Cras du Dessus, dans une fosse (Bill 1973, Taf. 7.12; 3.7). Mais un exemplaire plus proche de celui d'Alle par sa forme basse provient d'une tombe à Feldkirch, vers Staufeu im Breisgau, dans le Bade-Wurtemberg (Stemmermann 1933, Abb. 4). Encore en contexte funéraire, en Moravie, il existe plusieurs exemplaires presque identiques au gobelet de Noir Bois, notamment à Šlapanice I et II, dans la région de Brno (Dvořák et Hájek 1990, Taf. IV.4; XX.2). En Hon-

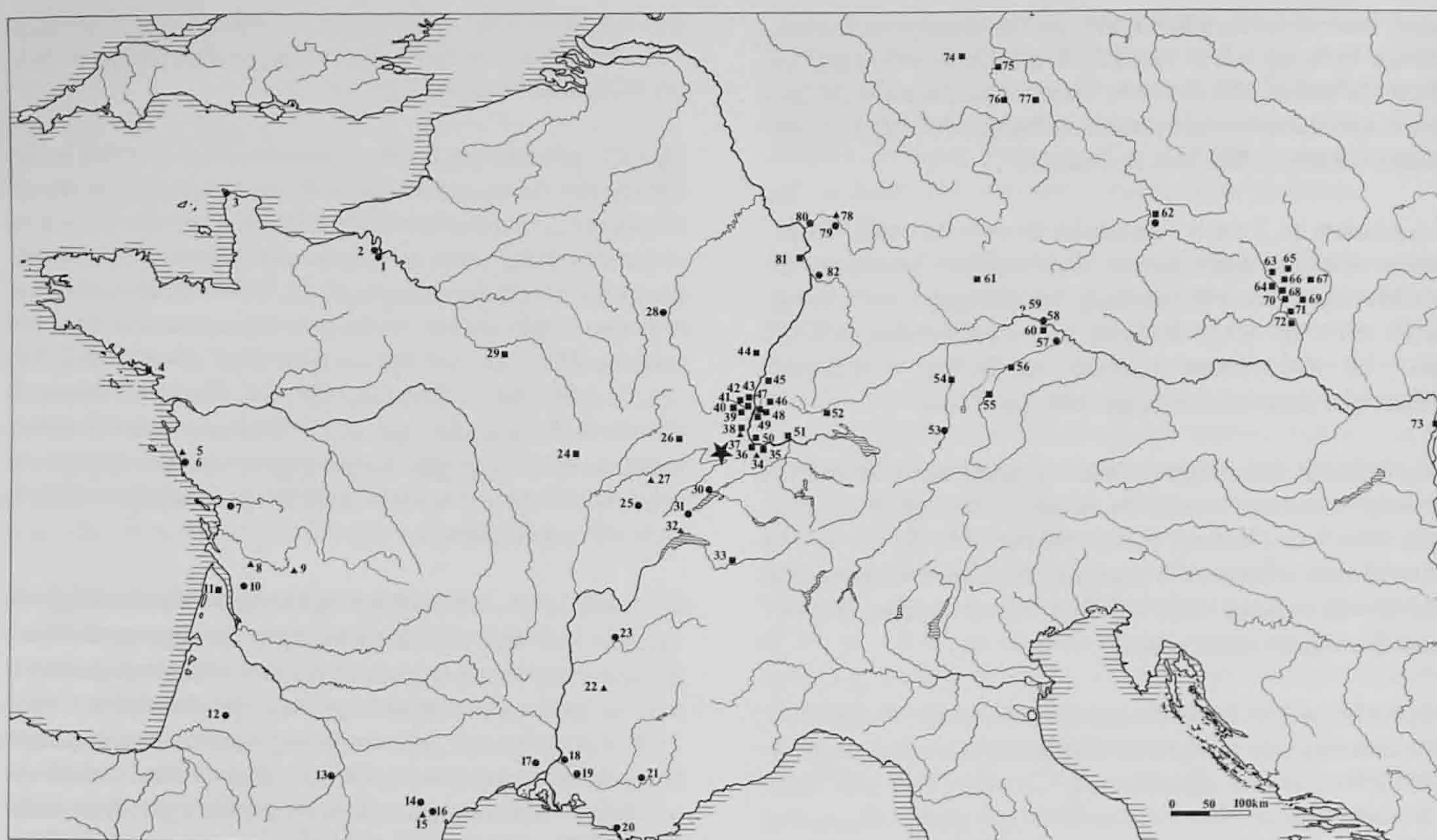
grie, à Budapest III, Békásmegyer, un gobelet découvert dans une tombe constitue également un bon parallèle (Kalicz-Schreiber 1976, Abb. 19, Grab 235).

Pour des gobelets très fragmentaires dont il ne subsiste qu'un seul registre de décor, les comparaisons sont multiples, car un motif unique (par exemple la ligne brisée horizontale) peut se retrouver sur des vases de nombreuses régions du Campaniforme. C'est le cas des gobelets (pl. 2.1, 2) dont on observe néanmoins un motif similaire sur des individus mis au jour dans des tombes en Moravie, vers Brno: à Kobylnice I (Dvořák 1992, Taf. 51C.1), à Horákov I (Dvořák 1992, Taf. 45B.2) ou encore à Blučina IV (Dvořák 1992, Taf. 44A.2). Mais une ornementation identique se retrouve également en France, par exemple sur un gobelet de l'habitat des Florentins à Val-de-Reuil (Eure) (Billard et al. 1991, fig. 23.1a-e).

Les individus (pl. 3.15, 21, 27) dont il ne reste qu'un fond décoré de une à trois lignes horizontales, pourraient appartenir à des gobelets comprenant ce genre d'ornementation, mais couvrant toute la surface du récipient (gobelet type Monsheim, Gallay 1986). Ces vases sont notamment représentés dans le groupe bourguignon et jurassien: en France (Jura) sur les sites de Montrond, Grotte de la Margot et de la Baume de Gigny (Besse 1996, pl. 23; 22.E) et en Suisse à Rances, Champ-Vully Est (Vaud) (Gallay et Baudais 1985, fig. 5.8-10). A Alle cependant, aucun tessou supplémentaire d'une autre partie du profil ne confirme ce style de décoration; de plus, un fond de récipient (pl. 3.24) présente un registre de hachures obliques au-dessus de deux lignes horizontales. Dans le Bade-Wurtemberg, une tombe à Wyhl, près d'Emmendingen (Kraft 1947, Taf. 42D.3) a livré un gobelet dont la base est ceinte de deux lignes imprimées horizontales soulignant un registre constitué de motifs différents, soit des impressions simples. En Moravie près de Brno, plusieurs exemples en contexte funéraire illustrent une conception décorative identique: à Holásky II, à Ledce II et à Horákov I (Dvořák 1992, respectivement Taf. 15A.1; 58A.1 et 45B.2).

Les gobelets (pl. 3.3, 4, 6, 18) très incomplets et ne comportant qu'un seul registre horizontal de hachures obliques ne sont probablement pas des vases de style international. En effet, il semble plutôt que les lignes obliques soient associées à d'autres dessins géométriques, comme le laisse penser le gobelet figuré à la planche 3.4. Un fond de récipient (pl. 3.18) montre bien une succession de deux registres de hachures, mais ces dernières ont une direction similaire. F. Treinen (1970) mentionne que les récipients ornés du groupe régional du Haut-Rhin comprennent bien des hachures obliques, mais ce motif est complété de thèmes décoratifs différents, comme sur le gobelet d'une tombe à Kunheim (Treinen 1970, fig. 26.10) près de Colmar (Haut-Rhin). Par ailleurs, de nombreux exemples semblables existent en Moravie, toujours en contexte funéraire: notamment près de Blansko à Vážany I (Dvořák 1992, Taf. 2A.1-2) ou vers Brno à Šlapanice II (Dvořák et Hájek 1990, Taf. XVI.8).

La jarre (pl. 9.7) présente des motifs sensiblement identiques à un vase (Bill 1973, Taf. 2.4) de l'Abri de Barne-Bigou à Fontaine (Isère) et aussi à un exemplaire provenant de la nécropole de Sion, Petit-Chasseur (Valais) (Gallay 1976, fig. 9.9). Cependant,



| No carte | Commune et site | Département, région, canton | Pays | Type |
|----------|--|-----------------------------|--------|------|
| 1 | Val-de-Reuil, Les Florentins | Eure | France | H |
| 2 | Poses, Le Vivier-Le Clos-Saint-Quentin | Eure | France | H |
| 4 | Sarzeau, Brehuidic | Morbihan | France | F |
| 6 | Talmont-Saint-Hilaire, République 1 et 2 | Vendée | France | H |
| - | Bois-en-Ré, Peu-Pierroux | Charente-Maritime | France | F |
| 8 | Saint-Léger-de-Pons, Pallut | Charente-Maritime | France | I |
| 9 | Magnac-sur-Touvre, Bois-de-Mativo | Charente | France | I |
| 10 | Belluire, La Grande Pigouille | Charente-Maritime | France | H |
| 11 | Saint-Sauveur, Bernet | Gironde | France | F |
| 12 | Canenx-et-Réaut, Loustaounaou | Landes | France | H |
| 13 | Muret, Lapeyrère | Haute-Garonne | France | H |
| 14 | Gaja-et-Villedieu, Las Gravas | Aude | France | H |
| - | Mailhac, Boun-Marcou | Aude | France | F |
| - | Mailhac, Embusco 3 | Aude | France | H |
| 16 | Ornaisons, Médor | Aude | France | H |
| 17 | Saint-Côme-et-Maruéjols, Bois Sacré | Gard | France | H |
| 19 | Orgon, Les Calades | Bouches-du-Rhône | France | H |
| 21 | Montpezat, Grotte Murée | Alpes-de-Haute-Provence | France | H |
| 22 | Francillon, Baume Sourde | Drôme | France | I |
| 23 | Fontaine, Barne-Bigou | Isère | France | H |
| - | Premeau, Cras du Dessus | Côte-d'Or | France | H |
| 24 | Ternant, Ciste de Poiset | Côte-d'Or | France | F |
| 25 | Montrond, Grotte de la Margot | Jura | France | H |
| 26 | Aillelans, Bois de Blusseret | Haute-Saône | France | F |
| 27 | Scey-en-Varais, Grotte des Pierrottes | Doubs | France | I |
| 28 | Vandières, Les Grandes Corvées | Meurthe-et-Moselle | France | H |
| 29 | Augy, Ferme de Champagne | Yonne | France | F |
| 30 | Saint-Blaise, Bains-des-Dames | Neuchâtel | Suisse | H |
| 31 | Rances, Champ-Vully Est | Vaud | Suisse | H |
| 32 | Echandens, La Tornallaz | Vaud | Suisse | I |
| 33 | Sion, Petit-Chasseur | Valais | Suisse | F |
| 34 | Muttenz | Bâle-Campagne | Suisse | I |

Fig. 48. Carte des sites pris en considération pour les comparaisons avec le mobilier céramique et lithique d'Alle. Rond : habitat; carré: funéraire; triangle: indéterminé; ? : références à la nature du site pas trouvées.

| | | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------------|---------------|----------|
| 35 | Riehen, Hörnlfriedhof | Bâle-Ville | Suisse | F |
| Etoile | Alle, Noir Bois | Jura | Suisse | H |
| 36 | Saint Louis v. Mulhouse | Haut-Rhin | France | F |
| 37 | Illzach v. Habsheim | Haut-Rhin | France | I |
| 38 | Habsheim, Landserer Weg | Haut-Rhin | France | F |
| 39 | Meyenheim v. Guebwiller | Haut-Rhin | France | F |
| 40 | Oberentzen v. Guebwiller | Haut-Rhin | France | F |
| 41 | Niederhergheim v. Guebwiller | Haut-Rhin | France | F |
| 42 | Colmar, Ecole Normale | Haut-Rhin | France | F |
| 43 | Kunheim v. Colmar | Haut-Rhin | France | F |
| 44 | Achenheim v. Strasbourg | Bas-Rhin | France | F |
| 45 | Riegel v. Emmendingen | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F |
| 46 | Wyhl v. Emmendingen | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F |
| 47 | Munzingen v. Freiburg im Breisgau | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F |
| 48 | Schallstadt v. Freiburg im Breisgau | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F |
| 49 | Feldkirch v. Staufen im Breisgau | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F |
| 50 | Efringen-Kirchen v. Lörrach | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F |
| 51 | Stühlingen v. Waldshut | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F |
| 53 | Polling v. Weilheim | Bavière | Allemagne | H |
| 54 | Königsbrunn v. Augsburg | Bavière | Allemagne | F |
| 55 | München, Pasing | Bavière | Allemagne | F |
| 56 | Altdorf v. Landshut | Bavière | Allemagne | F |
| 57 | Wallersdorf v. Dingolfing-Landau | Bavière | Allemagne | H |
| 58 | Oberzeitldorn v. Straubing-Bogen | Bavière | Allemagne | H |
| 60 | Straubing, Kasernestrasse | Bavière | Allemagne | F |
| | Straubing, Oberau | Bavière | Allemagne | F |
| | Straubing, Ostfeld | Bavière | Allemagne | I |
| | Straubing, Schanzlweg | Bavière | Allemagne | F |
| 61 | Pommelsbrunn, Hartmannshof | Bavière | Allemagne | F |
| - | Irlbach v. Straubing-Bogen | Bavière | Allemagne | F |
| - | Künzig, Bruck | Bavière | Allemagne | F |
| - | Nähermemmingen, Feldwiesacker | Bavière | Allemagne | H |
| - | Osterhofen, Langenamming | Bavière | Allemagne | H |
| - | Perkam, Radldorf | Bavière | Allemagne | I |
| - | Laa an der Thaya | Basse Autriche | Autriche | I |
| 62 | Prague 10, Hostivař | Bohême | Tchéquie | H |
| | Prague, Kněževes | Bohême | Tchéquie | F |
| - | Řež v. Smichov | Bohême | Tchéquie | F |
| - | Tuklaty v. Kolin | Bohême | Tchéquie | F |
| 63 | Vážany I v. Blansko | Moravie | Tchéquie | F |
| 64 | Štýřice v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| 65 | Horákov I v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| 66 | Šlapanice I v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| | Šlapanice II v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| 68 | Židenice I v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| 69 | Kobylnice I v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| 70 | Holásky II v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| 71 | Blučina IV v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| 72 | Dolní Věstonice v. Břeclav | Moravie | Tchéquie | F |
| - | Holubice | Moravie | Tchéquie | F |
| - | Ledce II v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| - | Přisnotice I v. Brno | Moravie | Tchéquie | F |
| - | Smolín v. Břeclav | Moravie | Tchéquie | F |
| 73 | Budapest III, Békásmegyér | Budapest | Hongrie | F |
| | Budapest, Hollandi Str. | Budapest | Hongrie | H |
| 74 | Deesdorf v. Halberstadt | Saxe-Anhalt | Allemagne | F |
| 78 | Offenbach, Bieber | Hesse | Allemagne | I |
| 79 | Steinheim v. Offenbach am Main | Hesse | Allemagne | H |
| 80 | Rüsselsheim v. Gross-Gerau | Hesse | Allemagne | H |
| 81 | Worms, Rädergewann | Rhénanie-Palatinat | Allemagne | F |
| 82 | Mannheim, Seckenheim | Bade-Wurtemberg | Allemagne | H |

Fig. 49. Sites de comparaisons présentant des parallèles typologiques avec la céramique d'Alle (voir aussi fig. 48). Abréviations: H: habitat; F: funéraire; I: indéterminé; v.: vers; -: sites pas représentés sur la carte.

les registres décoratifs de l'individu d'Alle ne sont pas contractés; le style de l'ornementation ne déparerait pas non plus le style ornemental des provinces orientales campaniformes, même si aucun *alter ego* à la jarre de Noir Bois n'a été mis en évidence dans ces régions.

Un seul gobelet (pl. 2.4) s'apparenterait plutôt au groupe bourguignon et jurassien; il présente des registres décorés d'un motif unique, séparés par des bandes vierges plus larges. Un parallèle a été découvert sur l'habitat de Montrond, Grotte de la Margot (Besse 1996, pl. 23).

Le bol à embouchure aplatie décorée d'impressions (pl. 12.9) est une forme principalement connue dans les provinces orientales campaniformes. En Moravie, un tel récipient comprenant un décor identique est à signaler en contexte funéraire à Šlapanice II, près de Brno (Dvořák et Hájek 1990, Taf. XXXIII.2). En Hongrie, ce type de vase à rebord décoré s'observe également dans l'habitat de Budapest, Hollandi Str. (Kalicz-Schreiber 1976, Abb. 8.1; 9.3) et en Basse-Autriche à Laa an der Thaya comme trouvaille de surface (Neugebauer 1981, Abb. 3.1-3). Plus près d'Alle, à Riegel vers Emmendingen (Bade-Wurtemberg), dans un contexte funéraire, une telle embouchure décorée apparaît sur un récipient de profil convexe, mais muni d'une anse horizontale (Kraft 1947, Taf. 43C.3). En Suisse, le site d'Echandens, La Tornallaz (Vaud) a livré comme vestiges épars quelques tessons campaniformes, dont une embouchure aplatie, ornée d'impressions au peigne (Plumettaz et Robert Bliss 1992, pl. 1.1).

L'effectif de la céramique ornée au peigne comporte en outre trois fragments d'anses décorées (pl. 3.7-9). La verticalité d'une seule d'entre elles (pl. 3.7) est assurée. Ces anses pouvaient faire partie de pichets ou de tasses ornés que l'on rencontre dans le Campaniforme de style oriental. Un décor de croisillons s'observe sur l'anse d'une tasse mise au jour dans une tombe en Bavière, à Königsbrunn vers Augsburg (Kociumaka 1994, Abb. 27.2) et également sur un récipient identique en Moravie à Šlapanice (Dvořák et Hájek 1990, Taf. XXVIIA.2).

Céramique de type «Begleitkeramik»

A Alle ont été mis en évidence des récipients lisses à anse (pichets et cruches), des bols à fond plat et un pied appartenant probablement à un vase polypode (8% des individus). Ces types ressemblent à des formes de la «Begleitkeramik» associés aux gobelets décorés dans le Campaniforme d'Europe de l'Est. En Hongrie, des types de la «Begleitkeramik» pourraient dériver d'une phase tardive de la culture Vučedol, le groupe Čaka (ou Makó-Čaka) (Kalicz-Schreiber 1976). Ces vases particuliers se retrouvent également en Alsace (groupe du Haut-Rhin) et dans le Bade-Wurtemberg (groupe «sud du Rhin supérieur»). En France, F. Treinen (1970) souligne que leur extension plus à l'ouest et au sud n'est pas manifeste, ou alors que certaines formes, notamment le bol à fond plat, ont des caractéristiques qui s'éloignent des exemplaires alsaciens. Pour ce vase en particulier qui présente un profil peu typé, des découvertes récentes dans le sud de la France (par exemple à Montpezat, Grotte Murée, Alpes-de-Haute-Provence) montrent cependant des exemplaires peu différents par rapport à l'Alsace et à Alle.

Les pichets (pl. 10.6-7) trouvent de bons parallèles dans le sud de l'Alsace (Haut-Rhin) en contexte funéraire: à Niederhergheim près de Guebwiller (Treinen 1970, fig. 26.8) ou à Saint-Louis vers Mulhouse (Treinen 1970, fig. 26.6). Dans le sud du Bade-Wurtemberg, un récipient similaire a été découvert dans une tombe à Riegel, près d'Emmendingen (Kraft 1947, Taf. 43C.2); à Riegel, la fixation de l'anse à la paroi par des tenons est un trait technologique que l'on retrouve par ailleurs à Alle sur trois anses seules (pl. 15.18-19, 22). Exclusivement en contexte funéraire, ces pichets se retrouvent: en Bavière, à Straubing, Öberau (Engelhardt 1991, Abb. 3A.2; 4.3) et à Straubing, Schanzlweg, Kiesgrube Peller (Hundt 1958, Taf. 2.6); en Bohême à Řež, près de Smichov (Sangmeister 1966, Abb. 1.4) et à Tuklaty vers Kolin (Sangmeister 1966, Abb. 2.1); en Moravie à Štýřice (Brno) (Dvořák 1992, Taf. 7D.1); en Hongrie à Budapest III, Békásmegyer (Kalicz-Schreiber 1976, Abb. 15.1; 17. Grab 172 et 18. Grab 84-85).

Les cruches (pl. 10.3-5) à encolure courte et étranglée peuvent être comparées à de nombreux exemples dans les régions campaniformes marquées par la «Begleitkeramik». Dans ces contrées où la documentation d'ordre funéraire est prédominante, ce type de récipient se signale en général par des dimensions plus petites par rapport à l'individu d'Alle dont le diamètre a été reconstitué.

Dans l'environnement géographique proche de Noir Bois, on dispose de parallèles provenant exclusivement de tombes: dans le département du Haut-Rhin, à Niederhergheim et à Meyenheim, près de Guebwiller (Treinen 1970, fig. 26.3-4) ou à Habsheim, Landserer Weg (Thévenin 1970, fig. 14). Dans le sud du Bade-Wurtemberg, il faut mentionner les récipients de Efringen-Kirchen, vers Lörrach (Kraft 1947, Taf. 43B.5-6), de Feldkirch près de Freiburg im Breisgau (Fribourg-en-Breisgau) (Stemmermann 1933, Abb. 5b). Dans le nord de la Suisse, une cruche est mentionnée en contexte incertain à Muttentz (Bâle-Campagne) (Drack 1958, pl. 13.6).

Plus à l'Est, des sites d'habitat probable en Bavière ont livré des récipients semblables: à Wallersdorf, vers Dingolfing-Landau (Christlein 1977, Abb. 9.2-3; 13.2), à Oberzeitldorn, près de Straubing-Bogen (Christlein 1977, Abb. 18.6). Toujours en Bavière, mais en contexte funéraire ou incertain, un tel vase apparaît à Oberzeitldorn (Christlein 1977, Abb. 25.4), à Straubing, Kasernestrasse et Straubing, Ostenfeld, Kiesgrube Niefanger (Hundt 1958, Taf. 1.2; 2.7). En Bohême, on observe des récipients similaires notamment à Tuklaty, vers Kolin (Sangmeister 1966, Abb. 2.3, 5), à Prague, Kněževy (Kytlicová 1956, fig. 146.1) et en Moravie dans la région de Brno à Šlapanice II (Dvořák et Hájek 1990, Taf. XII.3 ou encore à Holásky II (Dvořák 1992, Taf. 23G.1). Tous ces parallèles de Tchéquie proviennent de tombes.

Le bol à fond plat (pl. 12.1-7) est bien représenté dans les sites alsaciens et du sud de l'Allemagne. Mais ce vase au profil simple se rencontre également dans le sud de la France, en dehors de l'aire stylistique du Campaniforme oriental. Dans le Haut-Rhin vers Guebwiller, une tombe de Niederhergheim livre un bon parallèle (Treinen 1970, fig. 26.2). Dans le Bade-Wurtemberg et

en contexte funéraire, les formes similaires sont plus nombreuses: à Munzingen, vers Freiburg im Breisgau (Kraft 1947, Taf. 43A.3), à Efringen-Kirchen, près de Lörrach (Kraft 1947, Taf. 43B.7) et à Feldkirch, dans la région de Staufeu im Breisgau (Stemmermann 1933, Abb. 5h). En Bavière, des individus semblables proviennent d'un contexte d'habitat: à Wallersdorf, vers Dingolfing-Landau (Christlein 1977, Abb. 10.2, 4-5, 7-8), à Oberzeitldorn, près de Straubing-Bogen (Christlein 1977, Abb. 19.1, 3). Toujours en Bavière, il faut mentionner un individu identique découvert dans une tombe à Straubing, Öberau (Engelhardt 1991, Abb. 5.6). En dehors d'Alsace, ce type se retrouve en France dans des habitats: à Montpezat, Grotte Murée (Alpes-de-Haute-Provence) (Courtin 1992a, fig. 8) et à Saint-Côme-et-Maruéjols, Bois Sacré (Gard) (Roudil 1992, fig. 5.4-5).

En revanche, le bol à embouchure aplatie, formant un T ou un bourrelet, est très fréquent dans le Campaniforme d'inspiration est-européenne; à Alle, un tel récipient décoré au peigne (pl. 12.9) a déjà été mentionné. Deux autres bols à embouchure aplatie ont été découverts à Noir Bois; mais par rapport aux individus de l'est de l'Europe (Tchéquie), les exemplaires jurassiens comportent en plus un cordon horizontal disposé sur le haut de la panse (pl. 12.8 et fig. 50). Deux parallèles peuvent être rapprochés des individus d'Alle: dans une tombe à Deesdorf, près de Halberstadt (Land de Saxe-Anhalt) (Müller 1985, Abb. 3.3) et en Bavière sur l'habitat de Oberzeitldorn, vers Straubing-Bogen (Christlein 1977, Abb. 19.6).

Un pied de récipient (pl. 15.25) appartient probablement à un vase polypode dont on connaît des formes entières découvertes dans les tombes du Haut-Rhin et du Bade-Wurtemberg. C'est notamment le cas à Niederhergheim, vers Guebwiller (Treinen 1970, fig. 26.1), à Wyhl (Kraft 1947, Taf. 42D.2) et à Riegel (Schlenker et Stöckl 1989, Abb. 49.5), près d'Emmendingen ainsi qu'à Schallstadt, vers Freiburg im Breisgau (Sangmeister 1974, Abb. 4). On retrouve ce type de vase plus à l'est, notamment en Bavière dans une tombe à Pommelsbrunn, Hartmannshof, vers Nürnberg (Koch 1988, Abb. 17) et en Moravie près de Brno, à Šlapanice II (Dvořák et Hájek 1990, Taf. XVIII.4).

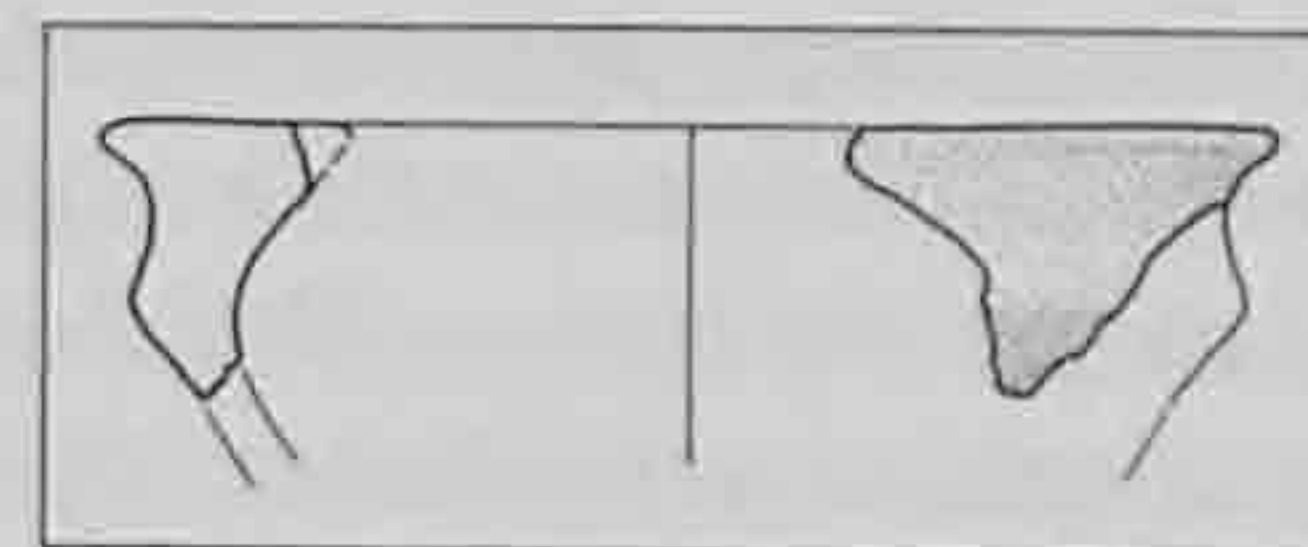
Céramique commune

Le reste de la céramique regroupe de la vaisselle domestique et comporte des gobelets, des jarres, jattes, écuelles, godets et cuillères (72 % des individus). A côté d'exemplaires lisses, certaines formes sont munies d'un cordon horizontal (lisse ou digité) sur le bord et plus rarement de mamelons, de perforations et d'impressions diverses (chap. 3.2.3 et fig. 41-42).

De manière générale, plusieurs de ces formes ont une répartition plutôt occidentale qui s'étend, dans l'aire étudiée, du Rhin moyen en Allemagne à plusieurs régions françaises. La distribution de ces récipients dépasse largement l'ensemble régional homogène du Haut-Rhin et du «sud du Rhin supérieur», dans lequel la céramique ornée et la «Begleitkeramik» d'Alle s'insère favorablement. Ce constat rejoint des observations antérieures concernant la répartition géographique étendue de la poterie de type rhodano-rhéna (Gallay 1986) et de la vaisselle d'accompagnement en France (Besse 1996).

Le type du gobelet lisse (pl. 1.1-14) a une aire de répartition très vaste dans le domaine campaniforme et apparaît aussi bien sur des habitats que dans des tombes; il serait trop long d'en faire l'inventaire. Dans un cadre limitrophe, ce vase se retrouve en contexte funéraire dans le Haut-Rhin et dans le sud du Bade-Wurtemberg: à Habsheim, Landserer Weg, vers Mulhouse (Thévenin 1970, fig. 14), à Colmar, Ecole Normale (Kraft 1947, Taf. 42C.2), à Feldkirch, près de Staufeu im Breisgau (Stemmermann 1933, Abb. 5.d, k), à Riegel, dans la région d'Emmendingen (Schlenker et Stöckl 1989, Abb. 49.4), et à Stühlingen, vers Waldshut (Kraft 1947, Taf. 42A.5). Un exemplaire à épaule anguleuse (pl. 1.14), trouve des parallèles sur l'habitat des Florentins, à Val-de-Reuil (Eure) (Billard et al. 1991, fig. 20.4) et dans une tombe en Bavière à Straubing, Öberau (Engelhardt 1991, Abb. 5.4).

Fig. 50. Bol à cordon horizontal sur le haut de la panse, rebord aplati (voir aussi catalogue, pl. 12). Echelle 1:3.



Le gobelet à cordon horizontal sur le bord (pl. 1.15-16) est représenté en contexte incertain à Saint-Léger-de-Pons, Pallut, en Charente-Maritime (Besse 1996, pl. 9.B).

La jarre lisse (pl. 4 à 7) présente un profil identique au gobelet, mais son diamètre à l'embouchure est supérieur ou égal à 16 cm; ce type de récipient est fréquent à Alle et montre des nuances dans son aspect: forme élancée (hauteur supérieure au diamètre) ou ramassée (hauteur inférieure au diamètre) et bord plus ou moins éversé. L'aire de répartition de ce vase sinueux est assez étendue; des parallèles existent en France en contexte d'habitat principalement: à Orgon, Les Calades (Bouches-du-Rhône) (Barge-Mahieu 1992, fig. 14-15), à Ornaisons, Médor (Aude) (Guilaine et al. 1989, fig. 7.3, p. 103), à Muret, Lapeyrère (Jolibert 1988, fig. 44.1-2). En contexte funéraire, ce type se retrouve à Saint-Sauveur, Bernet (Gironde) (Besse 1996, pl. 10.B) et à Sarzeau, Brehuidic (Morbihan) (Besse 1996, pl. 4.A).

En Bavière, un individu élancé provient d'une tombe à Straubing, Öberau (Engelhardt 1991, Abb. 3B.1). Sur le même site et dans un contexte identique, il existe un profil semblable à celui de la jarre de la planche 7.7 (Engelhardt 1991, Abb. 4.1). Les exemplaires au bord nettement aplati (pl. 4.5 et 5.1) ont des parallèles en contexte d'habitat à Oberzeitldorn, vers Straubing-Bogen (Christlein 1977, Abb. 21.8-9). Enfin, la jarre ramassée à encolure courte (pl. 7.13) est également présente en Alsace et dans le Bade-Wurtemberg dans des tombes: à Oberentzen, vers Guebwiller (Treinen 1970, fig. 26.5), à Munzingen, près de Freiburg im Breisgau (Kraft 1947, Taf. 43A.1). Cette forme a aussi été repérée en Bavière dans une sépulture à Irlbach, vers Straubing-Bogen (Böhm et Heyd 1991, Abb. 4) et un autre individu un peu plus grand (contexte incertain) à Straubing, Ostfeld, Kiesgrube Niefanger (Hundt 1958, Taf. 2.11). Ces parallèles, provenant exclusivement de contextes funéraires, ont des dimensions

plus réduites par rapport à l'individu d'Alle. On l'a déjà vu, un constat similaire s'applique aux cruches; les individus de comparaison, découverts principalement dans des tombes, sont plus petits qu'à Noir Bois.

La jarre à cordon horizontal sur le bord (pl. 8) est un type céramique distribué dans l'aire du complexe rhodano-rhénan, essentiellement sur des habitats. Dans l'aire géographique proche d'Alle, il existe des parallèles: en Suisse à Rances, Champ-Vully Est (Vaud) (Gallay et Baudais 1985, fig. 5.3), en France à Illzach (contexte incertain) près de Habsheim (Haut-Rhin) (Zumstein 1965, fig. 48.e) et à Aillevans, Bois de Blusseret (Haute-Saône), dans un dolmen (Pétrequin et Piningre 1976, fig. 104 et 105.1). Plus loin, ce vase est représenté en Allemagne, dans le Bade-Wurtemberg à Mannheim, Seckenheim (Petrasch 1983, Abb. 2.1, 3, 14). Dans la Hesse on retrouve des types similaires à Rüsselsheim, vers Gross-Gerau (Menke 1974a, Abb. 1. 1, 6, 9) et à Steinheim, près de Offenbach am Main (Menke 1974b, Taf. 8.5, 7). Cette forme apparaît également dans l'ouest et le sud de la France, notamment à Canenx-et-Réaut, Loustaounaou (Landes) (Gellibert et Merlet 1995, fig. 4) et à Embusco 3, près de Mailhac (Aude) (Besse 1996, pl. 12) ou à Francillon, Baume Sourde (Drôme) (Bill 1973, Taf. 13.12-13).

La jarre à cordon digité horizontal sur le bord (pl. 9.1-5) fait aussi partie du complexe rhodano-rhénan. Des récipients semblables à ceux d'Alle existent en Bavière sur des habitats à Oberzeitldorn, vers Straubing-Bogen (Christlein 1977, Abb. 21.4-6) ainsi qu'à Nähermemmingen, Feldwiesäker (Dehn et Sangmeister 1954, Taf. 14.51-57). En France, un parallèle existe à Francillon, Baume Sourde (Drôme) (Bill 1973, Taf. 13.11); un cordon horizontal digité disposé sur une partie non identifiée de profil se retrouve à Ornaisons, Médor (Aude) (Guilaine et al. 1989, fig. 10.1-2, p. 106) et plus près de Noir Bois à Illzach (Haut-Rhin) (Zumstein 1965, fig. 48.i).

Plusieurs jarres comportent des impressions simples (pl. 9.8-10; 10.1-2; 15.17) qui ornent ces vases selon diverses modalités. De manière générale, les points de comparaisons concernent l'Alsace et la Franche-Comté, mais aussi plus loin d'Alle, d'autres sites en France, en Allemagne et en Tchéquie.

En France, le récipient figuré en planche 9.10 trouve un bon parallèle dans une tombe à Achenheim (Bas-Rhin) près de Strasbourg (Ulrich 1946, pl. I. 3); une décoration similaire s'observe sur un gobelet provenant d'un contexte incertain à la Grotte des Pierrottes à Scey-en-Varais (Doubs) (Pétrequin 1978, fig. 4.5). En Allemagne, un exemplaire comparable provient d'une sépulture à Worms, Rädergewann, dans le Land de Rhénanie-Palatinat (Gebers 1978, Taf. 26.13).

Un vase (pl. 9.8) présente une décoration similaire sur des fragments de récipients de l'habitat de Montrond, Grotte de la Margot (Jura) (Pétrequin 1988, p. 254 et Besse 1996, pl. 23) et dans le Haut-Rhin, mais hors contexte, à Illzach, près de Habsheim (Zumstein 1965, fig. 48.j, k). Deux autres récipients semblables apparaissent dans une tombe à Augy, Ferme de Champagne (Yonne) (Treinen 1970, fig. 24.1) et en contexte d'habitat à Fontaine, Abri de Barne-Bigou (Isère) (Bill 1973, Taf. 2.5).

La jarre dont seule la lèvre est décorée d'impressions (pl. 10.2), apparaît à Munzingen, vers Freiburg im Breisgau (Bade-Wurtemberg) (Kraft 1947, Taf. 43A.2). En Suisse, des bords comportent sur la lèvre des impressions à l'ongle sur le site de Rances, Champ-Vully Est (Gallay et Baudais 1985, fig. 5.2). En France, diverses embouchures dont la lèvre est imprimée sont à signaler sur l'habitat de Montrond, Grotte de la Margot (Jura) (Pétrequin 1988, p. 254 et Besse 1996, pl. 23) et à Muret, Lapeyrère (Haute-Garonne) (Jolibert 1988, fig. 32.4-5). En Bavière, une ornementation similaire se retrouve sur une jarre à Polling, vers Weilheim, dans une couche d'habitat contenant plusieurs phases du Néolithique final, dont du Campaniforme (Müller-Karpe 1961, Taf. 17.2). Toujours en Bavière, mais sur l'habitat de Wallersdorf, près de Dingolfing-Landau, existe un gobelet orné d'une manière identique (Christlein 1977, Abb. 13.6). Sur l'habitat de Prague 10, Hostivař (Bohême), des vases dont la lèvre comporte des impressions digitées ont été découverts (Mašek 1976, fig. 8.15-17).

La jarre comportant uniquement une ligne d'impressions et de perforations sur le bord (pl. 10.1) est représentée principalement sur des sites d'habitat en France: notamment à Val-de-Reuil, Les Florentins (Eure) (Billard et al. 1991, fig. 21), à Vandières, Les Grandes Corvées (Meurthe-et-Moselle) (Besse 1996, pl. 22.F); dans l'Aude à Ornaisons, Médor (Guilaine et al. 1989, fig. 5.1-4, 6-7, p. 101), à Mailhac, Embusco 3 (Besse 1996, pl. 13) et à Gaja-et-Villedieu, Las Gravas (Besse 1996, pl. 15.C); dans les Landes à Canenx-et-Réaut, Loustaounaou (Gellibert et Merlet 1995, fig. 3.3).

Le bord de récipient comportant au moins une large cannelure horizontale (pl. 15.17) trouve des parallèles en contexte d'habitat sur des tessons en France dans l'Eure à Poses, Le Vivier-Le Clos-Saint-Quentin (Billard et al. 1994, fig. 28.11-12), à Val-de-Reuil, Les Florentins (Billard et al. 1991, fig. 22.7, 9, 11-12) et en Charente-Maritime à Belluire, La Grande Pigouille (Bouchet et al. 1990, fig. 3.5). Une autre comparaison concerne une encolure provenant de la Hesse, en Allemagne, à Offenbach, Bieber (Menke 1974b, Taf. 7.4); mais il s'agit d'une trouvaille de surface dont l'attribution au Campaniforme est possible, mais non certaine.

La jarre dont le bord est orné d'une ligne irrégulière d'impressions à la baguette (pl. 9.9) est un cas particulier, car aucun exemple comparable n'a été repéré sur les sites campaniformes de l'aire étudiée. Pour autant que ce décor se limite à l'encolure, des parallèles existent dans les niveaux récents de la culture Auvernier-Cordé du lac de Neuchâtel, notamment à Yverdon, Avenue des Sports (Vaud) (Wolf 1993, Taf. 86-87), à Saint-Blaise, Bains-des-Dames (Neuchâtel) (Giligny et Michel 1995, fig. 14) et à Auvernier, La Saunerie (Neuchâtel) (Ramseyer 1988, pl. 13).

Les jattes lisses (pl. 11.1, 4-5) trouvent des parallèles sur une aire plutôt vaste, principalement dans des habitats. L'individu d'Alle, à épaule courte et nettement rentrante (pl. 11.1), est représenté en Bavière en contexte incertain à Perkam, Radldorf (Hundt 1958, Taf. 6.4), mais également en France sur l'habitat de Belluire, La Grande Pigouille (Charente-Maritime) (Bouchet et al.

1993, fig. 2.4). Par ailleurs, les autres jattes de Noir Bois se rencontrent en France : notamment à Orgon, les Calades (Bouches-du-Rhône) (Barge-Mahieu 1992, fig. 14-15), à Ornaisons, Médor (Aude) (Guilaine et al. 1989, fig. 7.2, p. 103), à Belluire, La Grande Pigouille (Charente-Maritime) (Bouchet et al. 1990, fig. 4.5) ou encore à Poses, Le Vivier-Le Clos-Saint-Quentin (Eure) (Billard et al. 1994, fig. 28.5).

Les jattes à cordon horizontal sur le bord (pl. 11.2-3) peuvent être intégrées au complexe rhodano-rhénois et sont connues en France sur de nombreux habitats, dont : Poses, Le Vivier-Le Clos-Saint-Quentin (Eure) (Billard et al. 1994, fig. 28.1), Talmont-Saint-Hilaire, République, locus 1 et 2 (Vendée) (Besse 1996, pl. 8.C et 9.A), Saint-Côme-et-Maruéjols, Bois Sacré (Gard) (Roudil et al. 1974, fig. 39.5), Ornaisons, Médor (Aude) (Guilaine et al. 1989, fig. 9.2, p. 105). En Suisse, un exemplaire est à signaler à Rances, Champ-Vully Est (Vaud) (Gallay et Baudais 1985, fig. 5.4).

Les écuelles lisses (pl. 11.6-7) sont représentées en Suisse près d'Alle par un individu d'une tombe de Riehen, Hörnli Friedhof (Bâle-Ville) (Bill 1976, p. 86), en France dans l'habitat d'Orgon, Les Calades (Bouches-du-Rhône) (Barge-Mahieu 1992, fig. 14) et en contexte incertain à Magnac-sur-Touvre, Bois-de-Matavo (Charente) (Besse 1996, fig. 51). Un type de récipient semblable est à signaler dans une sépulture en Tchéquie (Moravie) à Brno, Holásky II (Dvořák 1992, Taf. 23F2).

L'écuelle à cordon horizontal surmonté de perforations ou d'impressions (pl. 11.9) peut être intégrée au complexe rhodano-rhénois. Cependant, le cordon horizontal soulignant des perforations apparaît plutôt sur des vases à profil sinueux, vertical ou rentrant, distribués largement sur des habitats en France (Besse 1996) et de manière plus sporadique en Allemagne sur le Rhin moyen (Menke 1974a; Petrasch 1983); il serait trop long de tous les mentionner. Toutefois, une forme similaire au récipient d'Alle, mais sans les perforations, provient d'un contexte incertain à Talmont-Saint-Hilaire, République, locus 2 (Vendée) (Joussaume 1992, fig. 6.7). Plus près d'Alle, un bord associant cordon et perforations se retrouve à Illzach, vers Habsheim (Haut-Rhin) (Zumstein 1965, fig. 48.f) et à Rances, Champ-Vully Est (Gallay et Baudais 1985, fig. 5.1).

L'écuelle comportant au moins un mamelon sur le haut de la panse (pl. 11.8) ne trouve pas d'individus parfaitement identiques pour ce type de profil. Par contre, des mamelons existent sur le bord d'autres formes de vases, notamment les sinueux. En Bavière, des mamelons écrasés similaires à celui de l'individu d'Alle se retrouvent sur plusieurs bords de récipients des habitats de Wallersdorf, vers Dingolfing-Landau et d'Oberzeitldorn, près de Straubing-Bogen (Christlein 1977, Abb. 12.1; 21.10). En France, un tel mamelon écrasé est à signaler sur un fragment de paroi aux Florentins à Val-de-Reuil (Eure), en contexte d'habitat (Billard et al. 1991, fig. 22.2). D'autres récipients munis d'un mamelon sur le bord de vases sont à signaler à Belluire, La Grande Pigouille (Charente-Maritime) (Bouchet et al. 1990, fig. 4.6), à Ornaisons, Médor (Aude) (Guilaine et al. 1989, fig. 10.7, p. 106) ou encore à Muret, Lapeyrère (Haute-Garonne) (Jolibert 1988, fig. 43.6).

Le godet (pl. 12.14) existe en contexte funéraire en France à Mailhac, Boun-Marcou (Aude) (Besse 1996, pl. 14.A) et à Bois-en-Ré, Peu-Pierroux (Charente-Maritime) (Besse 1996, pl. 9.C).

La cuillère (pl. 12.10-11) est représentée sur des habitats en France, notamment à Saint-Côme-et-Maruéjols, Bois Sacré (Gard) (Roudil et al. 1974, fig. 39.1), à Muret, Lapeyrère (Haute-Garonne) (Jolibert 1988, fig. 41.1-3) et en contexte incertain à Saint-Léger-de-Pons, Pallut (Charente-Maritime) (Besse 1996, pl. 9.B) ou à Talmont-Saint-Hilaire, République, locus 2 (Vendée) (Joussaume 1992, fig. 6.4). Ce type apparaît également sur territoire allemand en Bavière, dans l'habitat de Wallersdorf près de Dingolfing-Landau (Christlein 1977, Abb. 9.1).

Remarques

A la suite de ces comparaisons considérant des types de récipients particuliers, il serait intéressant de déterminer si les proportions établies entre les diverses formes de poterie à Noir Bois se retrouvent sur d'autres gisements. Cette démarche est problématique, car il faudrait pouvoir disposer dans un espace proche d'habitats comportant des ensembles céramiques intégralement publiés plus abondants et des types de vases identiques. Malgré l'éloignement et des nuances d'ordre typologique, il existe quelques similitudes avec les gisements archéologiques riches en céramique d'Ornaisons, Médor (Aude) et de Muret, Lapeyrère (Haute-Garonne). Sur ces sites du sud de la France, la poterie décorée est représentée à raison de 30% (en nombre d'individus) par rapport aux vases non ornés; à Alle, cette proportion se situe autour de 20%. De plus, l'ornementation de type campaniforme semble privilégier certaines formes particulières: à Médor, ce sont d'abord les gobelets ou les écuelles, puis les bols; à Alle, la décoration se répartit essentiellement sur les formes sinueuses comme les gobelets et les jarres, et plus rarement sur un bol et des formes à anses. A Alle, comme à Médor, tous les types ornés ont leurs pendants dans la céramique domestique lisse qui en outre présente une variété d'autres formes, parfois communes aux deux sites: des récipients de profil convexe à fond plat, des vases tronconiques ou biconiques dont certains sont munis d'un cordon vers l'embouchure.

A côté des similitudes typologiques évoquées, il apparaît également des parallèles de nature technologique. Ces traits pourraient également avoir une composante culturelle (chap. 3.1 et 3.4). En effet, le corpus céramique d'Alle se distingue par l'emploi très fréquent de chamotte pour dégraisser la pâte. Cette caractéristique se retrouve par ailleurs dans la poterie de plusieurs habitats, notamment dans le sud de la France (Converlini 1996). En outre, une grande partie des récipients de Noir Bois montrent des surfaces aux teintes orangées ou rouges; ces colorations sont fréquentes sur les vases de nombreux sites, en particulier sur les formes décorées.

A Alle, la production céramique est considérée comme contemporaine, du moins dans la surface A (chap. 2.4.1 et 3.2.4). Cette constatation est confortée par quelques ensembles clos funéraires du Haut-Rhin et du Bade-Wurtemberg méridional, comprenant des associations de récipients représentés à Alle. La

tombe I de Feldkirch, près de Staufeu im Breisgau (Stemmermann 1933), a livré pas moins de 7 récipients différents; parmi ceux-ci, un gobelet orné, une cruche, un bol et une embouchure aplatie ont des parallèles à Noir Bois. La sépulture II de Niederhergheim, vers Guebwiller (Zumstein 1965) comportait 3 squelettes: un individu en surmontait deux autres, enterrés au-dessous. Un individu des inhumations inférieures était accompagné d'un gobelet décoré, d'un pichet et d'un bol; ces vases se retrouvent également à Alle.

Les conclusions relatives à l'ensemble de l'approche typologique sont exposées au chapitre 3.5 (Synthèse des données sur la céramique) qui intègre en outre les résultats de la provenance des argiles et des données technologiques.

3.2.8 Autonomie culturelle

La poterie campaniforme d'Alle est-elle différente de celle d'autres gisements du Néolithique final et du Bronze ancien proches géographiquement et chronologiquement? Peut-on considérer la production céramique de Noir Bois comme typologiquement autonome? Aborder cette question de manière approfondie dépasserait le propos de l'étude du site de Noir Bois. En effet, la céramique d'une autre phase du Néolithique final et du Bronze ancien (Pousaz et al. 1994) est encore inconnue sur le territoire du Canton du Jura.

Pour obtenir des séries de récipients néolithiques suffisamment abondantes et datées, il faut se diriger plus loin vers les sites d'habitat des lacs de Clairvaux et de Chalain en France (Jura) et ceux du lac de Neuchâtel en Suisse, au sud de la chaîne jurassienne. Une observation rapide des niveaux récents des 27^e ou 26^e siècle av. J.-C. du Néolithique final de Chalain (station 2/3-5, niveau/3) et de Clairvaux (La Motte-aux-Magnins, ensemble K inférieur), montre des récipients de formes très différentes: par exemple des jarres hautes à parois sub-verticales, des fonds ronds, des prises en languettes horizontales (Giligny et al. 1995). Par ailleurs, Pétrequin (1988) souligne la différence entre la poterie campaniforme de Montrond, Grotte de la Margot (Jura) et celle du groupe de Chalain.

Les derniers niveaux datés des sites du lac de Neuchâtel, vers les 26^e et 25^e siècles, concernent la culture Auvernier-Cordé. Là, on dénote seulement des affinités ponctuelles avec la céramique campaniforme de Noir Bois: les formes sinueuses à fond plat, de rares récipients à anse, le cordon horizontal digité sur le bord et le décor d'impressions simples (*Einstichverzierungen*) qui remplace progressivement les impressions à la cordelette. Il s'agit des sites de Saint-Blaise, Bain-des-Dames (Neuchâtel), phase 2630-2440 av. J.-C. (Giligny et Michel 1995), d'Yverdon, Avenue des Sports (Vaud), phase Clendy (complexes 8 et 9), environ entre 2540-2440 av. J.-C. (Wolf 1993) et d'Auvernier, La Saunerie (Neuchâtel), niveaux IV-V, environ de 2500 à 2440 av. J.-C. (Ramseyer 1988). À part quelques similitudes, il n'apparaît pas de parenté directe entre les formes céramiques des niveaux tardifs de l'Auvernier-Cordé et du Campaniforme d'Alle; cette différence apparaît encore plus évidente en considérant en particulier les gobelets ornés au peigne.

Le Bronze ancien débute déjà à la fin du 23^e siècle av. J.-C. en Suisse, en Allemagne du sud et en France dans le bassin Rhodanien (Voruz 1995), une date assez proche de celle obtenue à Alle, Noir Bois, pour le Campaniforme. Régionalement, plusieurs auteurs admettent des traits communs entre poterie campaniforme et Bronze ancien, notamment dans le sud du Bade-Wurtemberg à Bodman, Schachen I, Schicht A, un site immergé du lac de Constance (Köninger 1986). Toutefois, dans un environnement géographique étendu autour d'Alle, la céramique des débuts du Bronze ancien est encore mal connue; quelques récipients proviennent de la nécropole de Singen, am Hohentwiel, près du lac de Constance, dans le sud du Bade-Wurtemberg (Krause 1988). A. Hafner (1995) s'interroge en outre sur l'absence du gobelet décoré dans le Bronze ancien. Dans cette perspective, J. Bill (1976), sur la base d'associations de récipients provenant de sépultures non datées, postule une phase terminale d'évolution de la céramique campaniforme sans récipients ornés dans le territoire du Rhin supérieur méridional, en Bavière et dans le nord de la Suisse. Pour cette dernière région en particulier, un tel développement reste à démontrer en contexte d'habitat. À Alle du moins, les mêmes vases non ornés de la phase terminale de J. Bill sont associés à de la céramique décorée.

Malgré l'absence d'autres ensembles céramiques du Néolithique final et du Bronze ancien dans le canton du Jura, on peut admettre une identité propre de la poterie campaniforme de Noir Bois par rapport à celle des groupes de Chalain et de l'Auvernier-Cordé; toutefois, il faut garder à l'esprit que sur la base des datations, il est possible qu'un siècle ou deux séparent les derniers habitats lacustres des Campaniformes de Noir Bois.

3.3 Origine des ressources argileuses (Fabien Convertini)

3.3.1 Méthodologie

Afin de répondre aux questions soulevées par l'étude de la céramique, une approche développée dans le cadre d'un travail de plus grande ampleur (Convertini 1996), est appliquée ici. Il s'agit de la détermination pétrographique de l'origine des ressources argileuses ayant servi à la confection de la céramique. Comme la céramique est un sédiment consolidé artificiellement lors de la cuisson, elle peut donc être, à ce titre, étudiée par des moyens développés dans le domaine de la géologie (Courtois 1976; Echallier 1984, 1987).

L'approche pétrographique a nécessité l'emploi de trois types d'investigation que sont l'analyse en lame mince, l'étude des minéraux lourds et la diffraction de rayons X. Ensuite, la tranche des tessons a été observée à la loupe binoculaire. Chaque tesson examiné a été partagé en deux parties lorsque sa taille était suffisante. Une lame mince a été réalisée dans la première moitié tandis que la seconde a fait l'objet des autres analyses minéralogiques. Si l'échantillon était de taille trop réduite, seule une lame mince a été confectionnée.

L'analyse de la céramique a été réalisée en deux étapes. La première série a été échantillonnée, avant les tentatives de remontage, parmi les fragments du secteur le plus riche en vestiges

campaniformes (surface A, concentration 2). Elle comprend 18 vases assurément différents. Deux autres tessons ont été rapprochés, à l'œil nu, selon des critères d'épaisseur, de couleur et d'aspect de pâte mais l'analyse pétrographique montre de grandes différences qui ne permettent pas de confirmer cette parenté. Pour cette raison, les deux tessons seront traités comme appartenant à deux vases différents. Parmi les 20 éléments de vases retenus, un seul correspond à un gobelet décoré au peigne (pl. 9.7), les autres font partie de la céramique domestique. La deuxième série comporte 18 tessons correspondant à 18 vases différents choisis après reconstitution. Parmi eux, 15 viennent des secteurs riches en vestiges campaniformes (surface A) tandis que les 3 autres ont été recueillis dans des secteurs excentrés (surface C) afin de les comparer à la principale concentration.

Un échantillonnage le plus exhaustif possible a été tout d'abord recherché, comprenant des récipients décorés et non décorés, des vases classiques ou présentant des particularités typologiques, décoratives ou de couleur. Un autre critère de sélection a été l'observation, à l'œil nu, d'inclusions particulières dans la pâte. Dans cette deuxième série, 6 poteries présentent un décor au peigne; les 12 autres sont rangées dans la céramique domestique mais peuvent être décorées par d'autres formes d'impressions.

L'ensemble des deux séries, soit 38 récipients, a été regroupé pour cette étude et est traité comme un tout.

A la suite de ces 38 vases analysés microscopiquement en deux étapes, la décision a été prise d'examiner à la loupe binoculaire (agrandissement 6,5 à 40 x) 170 individus céramiques supplémentaires. Cette opération a été entreprise dans le but de compléter les premières séries d'analyses et de confronter les résultats obtenus par les deux méthodes. Le nombre total des vases pris en compte se monte ainsi à 208 récipients différents. Parmi ceux-ci, 15 vases ne sont représentés chacun que par un seul tesson lisse à partir duquel il n'était pas possible d'identifier une forme particulière.

Lames minces

Leur fabrication, après une induration consistant à consolider la céramique, est réalisée de façon traditionnelle. Il s'agit d'obtenir une tranche de 30 µm d'épaisseur, perpendiculaire à la paroi et qui sera collée sur une lame de verre. Une lamelle recouvre ensuite la préparation qui sera prête pour l'observation au microscope polarisant avec lequel il est possible de déterminer les constituants minéralogiques. Ces constituants correspondent à deux phases:

- la matrice est constituée principalement de minéraux argileux (phyllosilicates) qui ont la faculté de former une pâte liante plastique lorsqu'ils sont hydratés. Ce sont eux qui confèrent les propriétés de façonnage à l'argile;
- les inclusions non plastiques sont des éléments qui correspondent à la granulométrie des limons, des sables et parfois des graviers. Ils peuvent être d'origine minérale (minéraux isolés, lithoclastes, bioclastes...) ou végétale (graminées, débris de bois...). Ces inclusions (dégraissant) constituent

l'ossature du vase et sont nécessaires pour éviter une trop grande rétraction au séchage ainsi que pour atténuer les chocs thermiques.

En ce qui concerne la terminologie, les définitions des termes utilisés proviennent en grande partie des travaux de L. Courtois (1971, 1976) complétés par l'auteur. Seuls les aspects naturels du sédiment à l'origine de la céramique sont ici pris en compte.

Dans notre cas d'étude, la matrice est toujours phylliteuse c'est-à-dire entièrement constituée par les minéraux argileux. Ces derniers n'étant pas déterminables au microscope polarisant, seul leur aspect peut être décrit:

- aspect cotonneux: les minéraux sont difficilement individualisés, ils se présentent sous forme de paquets;
- aspect aciculaire: les minéraux sont bien individualisés, bien développés et leur extrémité est pointue;
- les inclusions non plastiques: leur détermination minéralogique en lame mince est relativement aisée. Les éléments végétaux ont été écartés de cette étude car ils n'apportent pas de renseignement d'ordre pétrographique et sont, de plus, fortement modifiés par la cuisson.

Pour la description des inclusions, plusieurs paramètres ont été pris en compte: densité, répartition granulométrique, estimation de l'usure des grains, morphologie des grains, degré d'altération et évaluation de la proportion des fragments de roches.

L'ensemble des informations apportées par ces observations permet, la plupart du temps, de caractériser les inclusions détritiques, puis de déterminer un probable milieu de dépôt (*in situ*, colluvial, alluvial...) dans un environnement géologique identifié.

Minéraux lourds

Un broyage ménagé dans la deuxième partie du tesson a pour but de séparer, sur un tamis à maille de 50 µm, la phase argileuse des inclusions non plastiques. La fraction supérieure à 50 µm, correspondant aux sables, est tamisée à sec. Deux fractions, 63-100 µm et 125-200 µm, sont conservées pour l'étude.

Les grains sont débarrassés de leur gangue argileuse grâce à un nettoyage aux ultra-sons et sont ensuite séparés par densité dans une ampoule remplie de bromoforme de densité 2,9. Les minéraux les plus denses tombent au fond et sont seuls recueillis. Ils correspondent à deux types de grains que l'on ne peut pas séparer, les grains transparents et les grains opaques, qui sont alors montés entre lame et lamelle. Seuls les grains transparents font l'objet d'une détermination au microscope polarisant par lumière transmise. Comme les minéraux en lame mince, ils possèdent des caractéristiques optiques propres (Parfenoff et al. 1970). Les minéraux opaques ne sont pas déterminables par ce dispositif en lumière transmise.

La détermination des minéraux transparents concentrés, peu ou pas visibles en lame mince, permet d'apporter des informations supplémentaires et complémentaires sur l'environnement géologique de l'argile qui seraient par ailleurs passées inaperçues.

Diffraction de rayons X

La fraction inférieure à 50 µm est utilisée pour l'analyse en diffraction de rayons X. Plusieurs techniques d'analyse sont nécessaires pour déterminer le cortège minéralogique :

- diagramme de poudre: la poudre brute, mélangée à un peu d'eau, est directement étalée sur une lame de verre et passée au faisceau de rayons X du diffractomètre à anticathode de cuivre ($K\alpha_1 = 1,54 \text{ \AA}$). Le balayage s'effectue entre les angles 3 à 35° (2 θéta). Les espèces minéralogiques correspondent à celles déjà détectées en lame mince. D'autres, notamment les argiles indéterminables en microscopie optique, apparaissent plus ou moins bien conservées. Si leur état de conservation est satisfaisant alors d'autres méthodes sont mises en œuvre ;
- méthodes des lames orientées : la poudre brute, totalement réhydratée, est agitée dans un flacon puis laissée à décanter durant deux heures à l'issue desquelles la partie supérieure du flacon est pipetée puis centrifugée. Le culot constitué de particules de taille inférieure à deux microns est étalé sur trois lames puis laissé à l'air pour séchage. Les minéraux argileux, alors posés à plat sur la lame, sont soumis à trois enregistrements :
- diagramme normal: le premier enregistrement est directement réalisé sur une lame n'ayant subi aucun traitement. Il sert de référence pour la position des pics mais comme plusieurs minéraux ont des raies qui se superposent, il est nécessaire de procéder à des enregistrements supplémentaires ;
- diagramme glycol: la lame est placée pendant 48 heures dans une atmosphère saturée en vapeur d'éthylène-glycol. Ce traitement a pour but de mettre en évidence les minéraux argileux gonflants (smectites) qui peuvent être de nature primaire ou secondaire c'est à dire réhydratés durant l'enfouissement ;
- diagramme chauffage à 400°C: la lame est chauffée pendant une heure en four électrique. Ce traitement permet de lever l'indétermination sur la véritable nature des minéraux smectitiques (primaire ou secondaire).

Le principal avantage de cette technique est de permettre l'identification du cortège des minéraux primaires et secondaires de la phase argileuse et également de mettre en évidence les constituants diffus, de taille très réduite ou peu abondants.

Loupe binoculaire

Enfin, à partir des critères définis en microscopie (couleur, aspect de la matrice, densité, granulométrie et nature minéralogique des inclusions), la tranche de chaque vase a été observée à la loupe binoculaire afin de tenter de réaliser l'attribution pétrographique de 170 vases supplémentaires.

Références au contexte géologique régional

L'analyse pétrographique de la céramique a été complétée par une étude des cartes et des travaux géologiques réalisés dans la région. De plus, un échantillonnage de sédiments argileux prélevés sur le terrain par D. Aubry, P. Bigler et B. Othenin-Girard,

immédiatement autour du site mais aussi dans les principales formations meubles du secteur, a été constitué afin d'établir un référentiel régional (chap. 3.3.2).

3.3.2 Contexte géologique des prélèvements argileux

3.3.2.1 Cadre géologique

Le site de Noir Bois se trouve au cœur des formations du Jurassique supérieur (fig. 57). La série des terrains secondaires est d'origine marine et comporte les formations suivantes (d'après la notice de la carte au 1/50 000 de Delle, Chauve et al. 1985).

Le Trias :

- Keuper supérieur.

Le Jurassique :

- Infralias ;
- Sinémurien ;
- Charmouthien ;
- Toarcien et Aalénien ;
- Bajocien inférieur et supérieur ;
- Bathonien inférieur, supérieur et Callovien basal ;
- Callovien inférieur ;
- Oxfordien inférieur, moyen (faciès Argovien) et supérieur (faciès Rauracien) ;
- Kimméridgien inférieur et supérieur ;
- Portlandien.

L'Eocène :

- il s'agit de niveaux du Sidérolithique, riche en fer pisolithique, de calcaires lacustres et de brèches calcaires. Ces niveaux se présentent sous forme de poche (remplissage karstique) dans les calcaires du Kimméridgien.

L'Oligocène :

- le Stampien inférieur (faciès Sannoisien) et supérieur (faciès Rupélien et Chattien).

Le Pliocène :

- il correspond aux formations continentales de cailloutis et de sables d'origine vosgienne avec parfois des lentilles de marnes.

Le Quaternaire comprend dans la région d'Alle, Noir Bois, des formations alluviales anciennes graveleuses et altéritiques, des lœss *sensu stricto*, des lœss géliflués, des formations alluviales récentes avec limons d'inondations et des colluvions anthropogènes sur les versants et en plaine.

L'environnement immédiat du site a été défini par M. Guélat, puis par D. Aubry (chap. 2.1). Il comprend, de bas en haut : une séquence ancienne partiellement fluviatile et lœssique, altérée, une séquence partiellement colluviale et lœssique, une séquence lœssique parfois gélifluée et finalement une séquence colluviale anthropogène. Le fond rocheux peut être recouvert par une pellicule d'argile de décalcification souvent mélangée à des lœss altérés (couche que l'on appelle parfois « terra fusca »).

3.3.2.2 Sources potentielles de matières premières

Les échantillons P1 à P15, P17 à P19 ont été prélevés sur le site même et dans un périmètre d'un kilomètre de ce dernier, dans la plaine alluviale de l'Allaine ou sur ses versants. Un bloc calcaire a été étudié en lame mince et a également été soumis à une décarbonatation afin de déterminer la part et la nature des résidus. Les prélèvements de sédiments meubles ont donné lieu à une lame mince et certains à une analyse en diffraction de rayons X tandis que l'étude des minéraux lourds a été tentée sur les échantillons riches en sables. Ces prélèvements ont été replacés sur la carte géologique locale (fig. 57) et leurs principales caractéristiques ont été résumées dans un tableau (fig. 51).

Les argiles sidérolithiques (P1 et P2):

- les deux échantillons sont voisins. La matrice, abondante, est phylliteuse et cotonneuse. Les inclusions correspondent aux quartz, peu usés, et de taille inférieure à 50 µm. Les micas sont absents. P1 contient des cristaux cubiques d'hématite, visibles en lame mince. P2 livre un cortège argileux différent des autres échantillons prélevés. La kaolinite, l'halloysite hydratée et les smectites sont les minéraux identifiés. Le cortège de minéraux lourds est identique pour les deux échantillons: zircons dominants, tourmalines brunes, rutil, andalousites, disthènes, monazites, staurotides et sphènes.

| Prélèvements d'argile | P1-P2 | P3-P10 P13-P16 | P11-P12 | P17 | P18 | P20 | P21 | P22 | P23 | P24 | P25-P26 | P27 |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|------------------|-------------------|
| Matrice calcaïque | - | - | - | - | +++ | +++ | +++ | - | - | + | - | - |
| Matrice phylliteuse | +++ | +++ | +++ | +++ | - | - | - | +++ | +++ | ++ | +++ | +++ |
| Quartz | +++ anguleux | +++ anguleux | +++ anguleux | +++ anguleux | ++ usés | + | + | + | + | + | +++ usés | +++ usés |
| Feldspaths | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + | + |
| Micas blancs | - | +++ | +++ | +++ | - | + | - | - | + | - | + | + |
| Micas noirs | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eléments carbonatés | - | - | - | - | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ | - | - |
| Eléments ferrugineux Hématite | +++ | ++ | ++ | - | - | - | - | - | - | - | +++ | +++ |
| Pisolites | ++ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eléments calcaïdionieux | - | - | ++ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eléments loessiques | - | +++ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Minéraux lourds opaques | +++ | ++ | +++ | ++ | ++ | + | - | +++ | - | - | +++ | +++ |
| Minéraux lourds transparents | +++ résistants | + | + | - | + | + | - | + | - | - | ++ résistants | ++ diversifiés |
| Chlorite | - | ++ | ++ | ++ | non analysés | non analysés | non analysés | non analysés | non analysés | + | ++ | - |
| Illite | - | ++ | ++ | ++ | non analysés | non analysés | non analysés | non analysés | non analysés | +++ | ++ | + |
| Smectites | ++ | ++ | ++ | ++ | non analysés | non analysés | non analysés | non analysés | non analysés | - | + | ++ |

Légende : +++ = très abondants
++ = moyennement abondants
+ = rares
- = absents

Fig. 51. Principales caractéristiques minéralogiques des prélèvements argileux.

Ces argiles s'opposent aux autres sédiments meubles échantillonnés car elles seules contiennent des minéraux lourds transparents en abondance ainsi que de l'halloysite hydratée tandis que la kaolinite, la chlorite et les micas sont absents.

Les limons situés à la base de la séquence lœssique (P3):

- la matrice est phylliteuse et cotonneuse. Les quartz sont abondants. Leur taille est comprise entre 30 et 150 μm . Les fragments de roches quartzeuses, à texture granoblastique, sont aussi présents avec les mêmes caractéristiques que les grains de quartz. Les micas blancs sont abondants. Les minéraux lourds transparents sont minoritaires par rapport aux opaques. Le cortège identifié est le suivant : zircons, tourmalines, rutilés, andalousites, staurotides et grenats incolores.

Les lœss du sommet de la séquence (P4):

- la matrice argileuse est très peu importante. Elle est phylliteuse et cotonneuse. Les quartz, de taille extrêmement réduite ($< 30 \mu\text{m}$), sont très abondants ainsi que les micas blancs. Les diffractogrammes montrent la présence de goëthite, de kaolinite, d'illite, de chlorite mal cristallisées, de smectites et d'interstratifiés illite/smectites. Aucun minéral lourd transparent n'a été recueilli.

Les lœss remaniés (P5):

- la description en lame mince est identique à celle de P4. Les minéraux lourds opaques sont majoritaires. Les autres grains transparents, très rares, sont des zircons, des rutilés et des grenats incolores dans la fraction 63-100 μm .

Les lœss brunifiés remaniés par l'eau (P6):

- la matrice peu abondante est phylliteuse et cotonneuse. Les inclusions sont très denses. C'est le quartz qui constitue la majorité des inclusions. Les grains sont de taille restreinte, inférieure à 50 μm , mais quelques éléments sont de plus grande dimension. Les feldspaths potassiques sont rares et de taille toujours importante. Les micas blancs sont abondants et de taille restreinte (30 μm). Des éléments d'origine pédologique (nodules bruns arrondis contenant des petits quartz) sont présents. Les minéraux lourds sont nombreux dans la fraction 63-100 μm . Les opaques dominant. Les grains transparents sont essentiellement constitués de zircons et de grenats incolores auxquels s'ajoutent des rutilés, des tourmalines brunes, des andalousites, des staurotides, des épidotes vertes, des disthènes, des sphènes, des zoïsites, des hornblendes vertes, des actinotes-trémolites et des apatites.

Les lœss remaniés par l'Allaine (P7):

- ce prélèvement, effectué dans une couche archéologique du site d'Alle, Pré Monsieur (500 m à l'ouest d'Alle, Noir Bois), a peut-être été pollué par des apports anthropiques. Les caractéristiques en lame mince sont identiques à celles de P6. Seule la présence de fragments d'organismes siliceux, de taille variable, sépare cet échantillon du précédent. Les minéraux lourds sont pour la plupart identiques. Ce sont les mêmes qui dominent le cortège. Néanmoins la présence

d'une sillimanite et d'une augite confère une spécificité à ce prélèvement (apport anthropique?).

Les limons d'inondation de l'Allaine remaniant des formations lœssiques (P8, P9 et P10):

- la matrice est phylliteuse et cotonneuse. Les quartz sont très abondants, de taille variable (20-300 μm). Il existe une composante lœssique. Les micas blancs, de taille réduite (30 μm), sont relativement nombreux. Les carbonates sont visibles sous plusieurs formes: fragments de calcaires micritiques et sparitiques, bioclastes mesurant un millimètre, calcites usées de taille voisine de 300 μm . Des organismes silicifiés présentant une structure fibroradiée, de taille voisine de 350 μm , sont aussi présents. Les minéraux lourds sont nombreux et variés. Les opaques dominant mais le cortège de minéraux transparents contient surtout des grenats incolores et des zircons. Les andalousites et les staurotides sont peu nombreuses tandis que les autres espèces minéralogiques sont les suivantes: disthène (absent néanmoins dans P10), tourmaline brune et verte, zoïsite, sphène, épidote verte, apatite, hornblende verte, rutilé et monazite.

Les altérites fluviales sub-affleurantes pendant l'occupation campaniforme (P11):

- la matrice est phylliteuse et cotonneuse. Les quartz, anguleux, dominant. Leur taille est voisine de 50 μm . D'autres grains, avec une structure fibroradiée correspondent à des organismes silicifiés. De gros fragments d'oxydes de fer avec des petits quartz en inclusion sont présents. Des feldspaths potassiques, dans le même état d'usure et de taille analogue aux quartz, sont également présents. Les micas blancs sont relativement abondants. La diffraction de rayons X a mis en évidence la goëthite, la kaolinite, la chlorite, l'illite, les smectites et les interstratifiés illite/smectites comme minéraux argileux. Les minéraux lourds sont, pour une grande partie d'entre eux, constitués d'opaques. Seuls quelques grains de rutilé, de zircon dominants, de monazite, d'andalousite, de staurotide, de tourmaline brune et de grenat incolore ont été, par ailleurs, identifiés.

Les argiles provenant d'un niveau d'altérites fluviales (P12):

- la matrice est phylliteuse et cotonneuse. Les quartz anguleux ont une taille voisine de 50 μm . Les feldspaths potassiques, les grains siliceux à structure fibroradiée et les micas blancs sont également présents. Cet échantillon est semblable à P11. Les minéraux lourds sont très largement constitués par des opaques. De très rares grains de grenats incolores, rutilés, zircons, tourmalines brunes et staurotides ont été identifiés.

Les limons contemporains de l'occupation campaniforme (P13, P14 et P15):

- les caractéristiques de P14, en lame mince, sont similaires à celles de P4 et de P5. Les minéraux lourds sont absents.

P13 est un limon peu argileux. Les quartz, anguleux, sont très abondants et de taille voisine de 20 μm . La matrice argileuse, phylliteuse et cotonneuse, est peu abondante. Les micas blancs sont nombreux. Aucun minéral lourd n'a été recueilli. P15 pos-

sède les mêmes caractéristiques en lame mince que P14 qui n'a pas livré, lui non plus, de minéraux lourds.

Les lœss décalcifiés et pédogénisés (P16):

- la matrice, peu abondante, est phylliteuse et cotonneuse. Les quartz sont très abondants autour de 30 µm. Les micas blancs sont aussi abondants et de taille voisine de 50 µm. Les éléments pédologiques sont nombreux. Le cortège argileux comprend essentiellement de l'illite et de la kaolinite auxquelles s'ajoutent un peu de smectites et des interstratifiés illite/smectites. Les minéraux lourds sont constitués presque uniquement d'opakes. Les autres minéraux sont trop peu abondants pour pouvoir être pris en considération pour une comparaison (tourmaline brune, staurotide, andalousite, zircon, rutile, grenat incolore, disthène). Ce prélèvement a été recueilli par un potier utilisant actuellement l'argile mais comme la localisation précise de cet affleurement est incertaine (région de Bonfol, 6 km au nord-est d'Alle) il n'apparaît donc pas sur la carte.

Les argiles de décalcification du calcaire kimméridgien (P17):

- la matrice argileuse, majoritaire, est phylliteuse et cotonneuse. Les inclusions, moyennement denses, correspondent à d'abondants micas blancs et à des quartz, anguleux, de taille extrêmement réduite (25 µm). Les minéraux argileux sont la kaolinite, la chlorite, l'illite, les smectites et des interstratifiés illite/smectites. Les minéraux lourds recueillis sont tous des grains opaques.

Mélange de marnes du Kimméridgien supérieur et d'argiles recueillies dans une fissure (P18):

- la matrice est calcique et formée de minuscules cristaux de calcite. Les inclusions sont rares et hétérométriques. Le quartz est l'espèce minéralogique la plus abondante. Les grains sont usés et de taille comprise entre 100 et 700 µm. Les autres inclusions sont carbonatées : fragments de calcaires sparitiques à millioles, fragments de calcaires micritiques et fragments de lamellibranches. La taille de ces débris est variable (300 µm-2 mm). Les minéraux lourds sont nombreux dans la fraction 63-100 µm. Les opaques dominent. Les zircons et les tourmalines brunes sont les plus nombreux parmi les minéraux transparents. Les andalousites pléochroïques sont aussi abondantes tandis que les staurotides, disthènes, rutiles, épidotes vertes, apatites et grenats incolores sont plus rares.

Les calcaires du Kimméridgien prélevés au sud du site (P19):

- il s'agit d'un calcaire avec des plages de micrites très fines, des plages de cristaux de calcites et de dolomites bien développées mesurant 100 µm noyées au milieu d'une boue et des plages de sparites (calcites comprises entre 100 et 400 µm). Aucun quartz n'est présent. Les résidus argileux étaient très peu abondants et ne pouvaient pas être analysés. Les minéraux lourds étaient absents.

La molasse oligocène (P20):

- la matrice est calcique, c'est à dire constituée de calcites microcristallines. Les carbonates sont dominants. Il s'agit en totalité de calcites de taille comprise entre 25 et 80 µm mis

à part un fragment de calcaire détritique contenant du mica blanc. Quelques grains de glauconie sont de taille réduite (20 µm). Les micas blancs (150 µm) et verts (100 µm), en bâtonnet, sont peu abondants ainsi que les quartz de taille comprise entre 20 et 50 µm. Les minéraux lourds sont extrêmement rares. Seuls quelques zircons et tourmalines brunes sont présents.

Les marnes liasiques (P21):

- la matrice est calcique et cristallitique. Les inclusions minérales sont essentiellement carbonatées: quelques fragments de calcaires sparitiques, de taille voisine de 500-600 µm, et surtout des fragments de coquilles de taille variable (50-600 µm). Les quartz sont rares et de dimension inférieure à 50 µm. Les minéraux lourds sont absents de ce sédiment.

Les argiles remaniées du Lias (P22):

- la matrice est phylliteuse et cotonneuse. Les grains de quartz sont rares, émoussés et de taille inférieure à 80 µm. Les carbonates dominent. Il s'agit de fragments de calcaires gréseux, de calcaires sparitiques et de calcaires bioclastiques (lamellibranches), le tout de taille variable comprise entre 150 µm et 2 mm. Les minéraux lourds sont abondants mais il s'agit presque exclusivement de grains opaques mis à part quelques minéraux résistants (zircon, grenat incolore, tourmaline brune et rutile).

Les argiles du Trias (P23):

- la matrice est phylliteuse et cotonneuse. La calcite, sous forme de cristaux de taille réduite (20 µm), est très abondante. Les fragments de calcaires sparitiques sont également nombreux; leur taille varie entre 50 microns et un millimètre. Les micas blancs, de taille voisine de 20 µm, sont aussi présents. Les quartz, peu usés, sont très rares et de taille inférieure à 50 µm. Aucun minéral lourd n'a été recueilli.

Les argiles marneuses oxfordiennes? (P24):

- la matrice est phylliteuse mais elle est néanmoins riche en calcites microcristallines. Les inclusions sont rares. Seules quelques calcites de taille inférieure à 50 µm et quelques quartz de taille voisine de 50 µm sont présents. L'analyse des constituants argileux des marnes oxfordiennes montre que l'illite représente 90 %, la kaolinite et la chlorite représentant chacune 5 %. Les minéraux lourds sont absents.

Les sables argileux rouges pédogénisés du Sannoisien (P25 et P26):

- la matrice n'est pas la composante majoritaire de ce sédiment. Elle est phylliteuse et cotonneuse. Le quartz est dominant avec un peu de feldspath potassique. Les grains sont majoritairement usés mais peuvent être néanmoins anguleux. Leur taille varie entre 60 et 500 µm. Certains sont craquelés et imprégnés d'oxydes de fer. Les micas blancs sont rares et de taille réduite (30 µm). L'analyse par diffraction de rayons X met en évidence la présence de goëthite, de kaolinite, de chlorite, d'illite, de peu de smectites et d'interstratifiés illite/smectites. Le cortège de minéraux lourds est abondant et est caractéristique d'un sédiment mature. Les opaques dominent mais parmi les minéraux transparents,

les zircons, les rutiles et les monazites sont très abondants. L'andalousite fortement pléochroïque, le disthène et la tourmaline brune sont nombreux. La staurotide est abondante dans la fraction 125-200 μm et rare dans la fraction 63-100 μm . Le grenat est absent des deux fractions.

Les sables argileux du Pliocène (P27):

- la matrice argileuse n'est pas très abondante. Elle est phylliteuse et cotonneuse. Le sable est constitué de quartz et de quelques feldspaths potassiques émoussés, mais souvent usés pour les plus gros. Leur taille est comprise entre 50 et 750 μm . De nombreux fragments de roches métamorphiques appartiennent aussi à ce sable avec une taille et une usure identique à celle du quartz. Quelques micas blancs de taille voisine de 50 μm sont présents. La goëthite est mise en évidence dans les diffractogrammes. Les minéraux argileux sont constitués de kaolinite, de smectites, d'interstratifiés illite/smectites et de peu d'illite. Les minéraux lourds sont abondants dans la fraction 63-100 μm , surtout pour les opaques. Les transparents sont dominés par les zircons. Les autres minéraux abondants sont les tourmalines brunes et vertes, les rutiles, les disthènes, les staurotides. Les sphènes, les hornblendes brunes et vertes, les andalousites, les actinotes-trémolites et les brookites sont beaucoup plus rares. Les grenats incolores sont absents. Comme pour le prélèvement P16, la localisation précise de P27 est inconnue (région de Bonfol, 6 km au nord-est d'Alle); c'est pourquoi il ne figure pas sur la carte des sédiments échantillonnés.

3.3.3 Résultats des analyses

3.3.3.1 Lames minces

L'identification et la nature des inclusions permettent de ranger la céramique en 4 grands groupes d'importance variable.

Groupe A

La matrice est phylliteuse et d'aspect cotonneux. Les quartz dominant l'ensemble des inclusions. Ils sont de taille variable, comprise entre 20 et 750 μm . Les quartz de grande taille sont souvent craquelés et imprégnés d'oxydes de fer. Le sédiment argileux présente en grande quantité des micas blancs de taille réduite (50 μm). Des fragments ferrugineux rougeâtres (250 μm à 2 mm), sont abondants, certains contenant du quartz. Les éléments liés à la pédogenèse (papules) sont également nombreux. Une grosse poche de pur sédiment loessique a été conservée à l'intérieur de la matrice argileuse. (Cruche pl. 10.3).

Groupe B

Les argiles appartenant à ce groupe possèdent une matrice phylliteuse d'aspect cotonneux. Les quartz constituent la quasi-totalité des inclusions. Les micas blancs sont rares ou absents. Toutes les ressources argileuses de ce groupe proviennent d'un contexte sédimentaire similaire. Néanmoins, la fréquence et la taille des grains de quartz varient et parfois un autre type d'inclusion peut être présent. À partir de ces variations, trois sous-groupes ont été individualisés.

Sous-groupe BI

Les quartz, émoussés, sont peu abondants. Leur taille est généralement comprise entre 20 et 200 μm bien que les grains de cette dernière dimension soient rares. (Gobelet décoré pl. 2.8, jarre pl. 5.3, jarre décorée pl. 9.7, jarre à cordon pl. 8.11, écuelle à mamelon pl. 11.8, jatte pl. 11.1, plus 8 tessons non intégrés à une forme reconnue pl. 15.27-34).

Sous-groupe BII

Les quartz sont moyennement abondants à très abondants. Leur taille est comprise entre 20 et 400 μm . Ils sont majoritairement émoussés mais les plus petits sont souvent anguleux. (Jarre pl. 4.5, jarre pl. 5.4, jarre décorée pl. 10.1, jarre décorée pl. 10.2, jatte à cordon pl. 11.2, jatte à cordon pl. 11.3, écuelle à cordon décorée pl. 11.9, bord à cordon digité pl. 15.14, plus 5 tessons non intégrés à une forme reconnue pl. 15.35-39).

Sous-groupe BIII

Plusieurs granules rougeâtres, allongés et usés pouvant être lités, s'ajoutent aux quartz usés et de taille réduite (inférieure à 100 μm). (Jarre décorée pl. 9.6, bol décoré pl. 12.9).

Groupe C

Un seul échantillon présente la particularité d'être riche en pisolites de grande dimension (1,5 mm). Les autres inclusions sont le quartz usé, craquelé et imprégné d'oxydes de fer. (Un tesson non intégré à une forme reconnue pl. 15.40).

Groupe D

Ce groupe est hétérogène car il correspond aux ressources étrangères à la géologie locale et régionale du site. Sur la base de la minéralogie et de l'état de maturation du sédiment argileux, trois sous-groupes peuvent être distingués.

Sous-groupe DI

La matrice est phylliteuse et cotonneuse. Les quartz, anguleux mais aussi souvent émoussés, sont majoritaires et de taille comprise entre 40 microns et un millimètre. Les feldspaths potassiques abondants sont, eux, frais et anguleux. Ils sont parfois perthitiques. Leur taille varie entre 100 microns et un millimètre. Les plagioclases, anguleux eux aussi, sont plus rares et leur état d'altération est identique à celui des autres feldspaths. Leur taille est comprise entre 50 et 300 μm . Les biotites sont relativement nombreuses et dans un état de fraîcheur remarquable. Leur taille varie d'un échantillon à l'autre: 30-100 μm pour un vase, 100-800 μm pour l'autre. Les hornblendes vertes, en agrégats ou libres, parfois maclées sont de grande dimension (200-700 μm). Quelques amphiboles brunes ont une taille comprise entre 300 et 700 μm . De très rares amphiboles fibreuses (actinote-trémolite) sont de petite dimension et témoignent de la transformation de roches basiques. Les lithoclastes, peu usés et de taille voisine du millimètre, sont constitués de l'association de ces différents minéraux (fig. 52). Les associations quartz/feldspaths parfois perthitiques/biotites/hornblendes vertes sont caractéristiques et indiquent, pour ces éléments, une origine plutonique et plus précisément un granite à biotites et amphiboles. Néanmoins, la présence de grains de quartz nettement plus usés



Fig. 52. Vue au microscope (lumière polarisée) d'un fragment de roche granitique composée de quartz, de feldspath et de mica noir.

que toutes les autres inclusions mais aussi que les autres quartz indique certainement un autre apport sédimentaire discret. (Jarre pl. 5.5, jarre pl. 6.2).

Sous-groupe DII

La matrice est phylliteuse et cotonneuse, mais à la limite de l'aciculaire. Les inclusions sont constituées essentiellement de quartz et de feldspaths potassiques anguleux en proportion égale et de taille comprise entre 50 et 300 µm. Les plagioclases sont plus rares mais de taille et d'usure similaires à celles des quartz et des autres feldspaths. Les micas blancs mais aussi noirs sont nombreux et de taille inférieure à 250 µm. Les fragments de roches, de dimension voisine de 300 µm, comportent ces mêmes minéraux. Les différents constituants (matrice et inclusions) sont issus d'un granite à deux micas mais l'excellent état de fraîcheur des particules et la conservation de minéraux fragiles (micas noirs, feldspaths) impliquent que ce sédiment argileux ait été recueilli *in situ* sur ce massif granitique. (Gobelet décoré pl. 2.2, fond décoré pl. 3.18).

Sous-groupe DIII

Ce sous-groupe est plus malaisé à définir. En effet, l'évolution plus poussée des éléments minéralogiques oblitère en partie leur origine précise. Cette évolution est due essentiellement à une action mécanique progressive (transport) qui supprime au fur et à mesure les constituants les plus fragiles. De plus, un relatif éloignement de la roche-mère a souvent pour conséquence de mêler des apports sédimentaires de différentes provenances. Trois types de ressources argileuses ont été ainsi mis en évidence.

DIIIa

La matrice est phylliteuse et cotonneuse. Les éléments minéralogiques dominants correspondent aux quartz de taille com-

prise entre 30 et 700 µm ainsi qu'aux feldspaths potassiques parfois perthitiques et de taille comprise entre 100 microns et 1,2 mm. Les grains de ces deux espèces minéralogiques sont émoussés à usés. Le plagioclase (200 µm) est plus rare ainsi que le microcline. Les micas noirs (100 µm) et blancs (50 µm) sont présents, les premiers plus développés que les seconds. Les fragments de roches associant entre eux ces minéraux sont également usés. L'origine de ce sédiment argileux relativement mature est à rechercher dans la région d'un granite à deux micas mais la présence de quelques lithoclastes de type gneissique indique que d'autres apports se surimposent confirmant l'idée d'une roche-mère granitique assez éloignée. (Un tesson non intégré à une forme reconnue pl. 15.41).

DIIIb

La matrice est phylliteuse et d'aspect cotonneux. Les inclusions correspondent majoritairement à du quartz d'usure et de taille variable (30-500 µm). Le feldspath potassique, également d'usure variable, est de taille supérieure à celle du quartz (200 µm-1 mm). Les plagioclases ainsi que les biotites, de taille voisine de 150 µm, sont plus rares. En revanche, les micas blancs sont relativement nombreux et de taille proche de 100 µm. L'épidote, isolée (100 µm) ou en amas (300 µm), qui est un minéral secondaire d'altération est aussi présente; elle est parfois associée à des plagioclases. Les fragments de roches, abondants, sont constitués par l'association de ces différents minéraux. Ils sont d'usure variable et de taille comprise entre 300 microns et 1,2 millimètre. Une fraction d'entre eux provient d'un granite à muscovites mais les différents états d'usure des inclusions incitent à considérer que le sédiment est constitué de plusieurs apports. (Gobelet décoré pl. 2.4).

DIIIc

La matrice est phylliteuse, d'aspect cotonneux. Les inclusions sont de taille variable. Le quartz, majoritaire, parfois d'origine métamorphique, de taille comprise entre 20 et 400 µm est usé contrairement au feldspath potassique, plus rare, mais qui est anguleux et de plus grande taille (150-800 µm). Les micas sont rares et de taille réduite (50 µm). Les fragments de roches, usés et de taille comprise entre 400 µm et 2 mm, sont également rares: quartz recristallisés ou non/feldspaths potassiques/micas blancs. Ce sédiment argileux semble correspondre à un mélange de deux stocks: l'un usé avec quartz et fragments de roches et l'autre, anguleux, avec feldspaths potassiques. Une composante granitique est présente mais des quartz à extinction roulante et texture granoblastique appartiennent aussi à une fraction détritique d'origine gneissique. (Jarre décorée pl. 9.9).

3.3.3.2 Minéraux lourds

La plupart des échantillons, traités dans le but d'étudier les minéraux lourds transparents, ont livré des grains dans les fractions 63-100 et 125-200 µm. Malheureusement, il s'agit surtout de minéraux lourds opaques non identifiables au microscope polarisant en lumière transmise. Seuls 10 vases ont livré un cortège de grains transparents suffisamment nombreux pour être exploitables.

Groupe B

Sous-groupe BI

Seule la fraction 63-100 μm de la jatte (pl. 11.1) a livré quelques minéraux transparents. Il s'agit essentiellement de zircons, disthènes et tourmalines brunes.

Les opaques dominent largement parmi les minéraux de la jarre à cordon (pl. 8.11). Les autres espèces sont surtout présentes dans la fraction 125-200 μm avec des zircons, des rutilés, des monazites, des tourmalines brunes, des apatites mais aussi avec un nombre important d'hornblendes vertes. Une amphibole de type actinote-trémolite est aussi présente. Ce cortège correspond à des minéraux résistants avec une fraction de grains d'origine métamorphique. (Jatte pl. 11.1, jarre à cordon pl. 8.11).

Sous-groupe BII

Les minéraux opaques sont toujours dominants. L'écuelle (pl. 11.9) a livré uniquement des zircons. Le cortège des deux autres vases est plus riche et plus varié. Les zircons dominent dans les deux fractions granulométriques. Les autres minéraux sont identiques pour ces deux échantillons: rutilés, tourmalines brunes, très rares staurotides, disthènes et grenats incolores. Il s'agit essentiellement de minéraux résistants parmi lesquels se discerne une composante métamorphique. (Ecuelle à cordon décorée pl. 11.9, jatte à cordon pl. 11.3, jarre décorée pl. 10.2).

Groupe D

Sous-groupe DI

Les hornblendes brunes automorphes, en baguette et dans un état de fraîcheur exceptionnel (fig. 53), dominent largement un

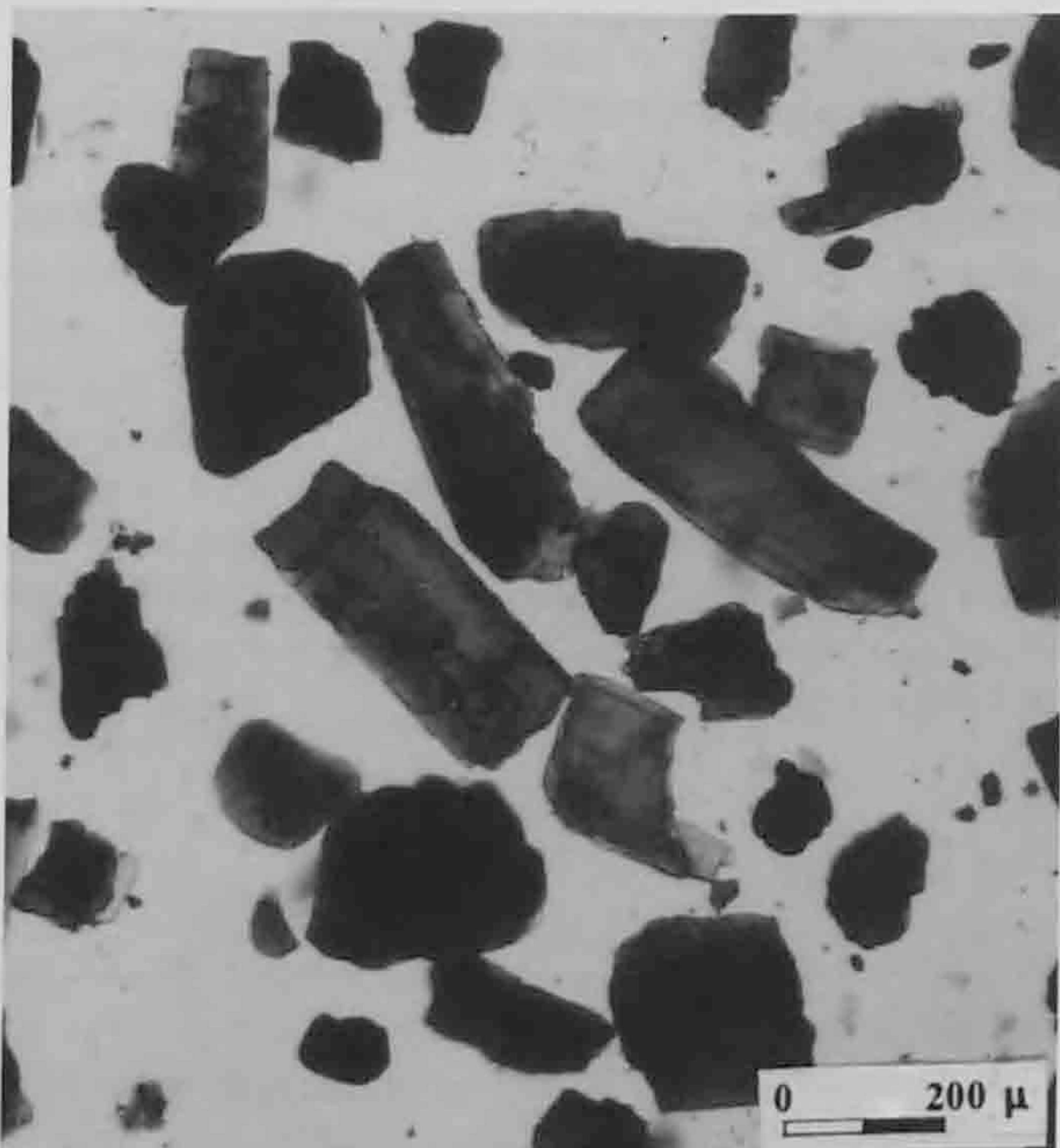


Fig. 53. Vue au microscope (lumière polarisée) de hornblendes brunes en grain présentes dans la pâte du vase pl. 6.2.

cortège de minéraux lourds abondants jamais opaques. Les autres minéraux sont des apatites, épidotes, quelques zircons et brookites. L'abondance en hornblendes brunes indique la présence d'une composante volcanique qui ne peut provenir que d'un niveau de téphra d'origine trachy-andésitique. Les autres minéraux, numériquement faibles, proviennent de diverses formations (plutonique, métamorphique). (Jarre pl. 5.5, jarre pl. 6.2).

Sous-groupe DIII

DIIIa

Les opaques dominent. Les autres minéraux sont uniquement présents dans la fraction 63-100 μm . Il s'agit de zircons, de disthènes, de rutilés, de monazites, de tourmalines brunes, de staurotides, de hornblendes brunes et de pyroxènes sodiques. Parmi ce cortège, les minéraux de métamorphisme sont relativement nombreux et notamment ceux caractéristiques de roches hydrothermales. (Un tesson non intégré à une forme reconnue pl. 15.41).

DIIIb

Hormis les opaques qui dominent, les autres minéraux de la fraction 63-100 μm sont surtout les épidotes vertes, les piémontites et les zoïsites auxquelles s'ajoutent les zircons, les hornblendes brunes, les staurotides et les grenats incolores. Ce cortège montre la présence de plusieurs composantes issues notamment de roches métamorphiques. (Gobelet décoré pl. 2.4).

DIIIc

Les minéraux opaques dominent un cortège néanmoins riche en éléments transparents: zircons, rutilés, amphiboles brunes, grenats incolores, andalousites, tourmalines brunes et disthènes. Une composante nettement issue de roches métamorphiques est présente. (Jarre décorée pl. 9.9).

3.3.3.3 Diffraction de rayons X

Treize échantillons répartis dans les groupes B, C et D ont été analysés. Le seul vase confectionné avec le groupe A possède suffisamment de caractéristiques discriminantes permettant son attribution en lame mince pour ne pas être étudié ici.

Groupe B

Sous-groupe BI

Les diagrammes de poudre des échantillons (pl. 15.27, 31) sont proches l'un de l'autre. Ils mettent en évidence la présence de quartz, de minéraux argileux et d'hématite.

Les diagrammes sur lames orientées des échantillons de profil indéterminé (pl. 15.27, 31) indiquent clairement la présence d'illite, de chlorite, de smectites et d'interstratifiés illite/smectites. Pour tous les échantillons, le traitement au glycol dégage les pics des smectites et des interstratifiés illite/smectites. Le chauffage à 400°C a pour effet d'amener ces pics à l'emplacement du pic de l'illite. L'interprétation de ce type de diagrammes a été faite par M. Maggetti (1982) qui a montré que la présence

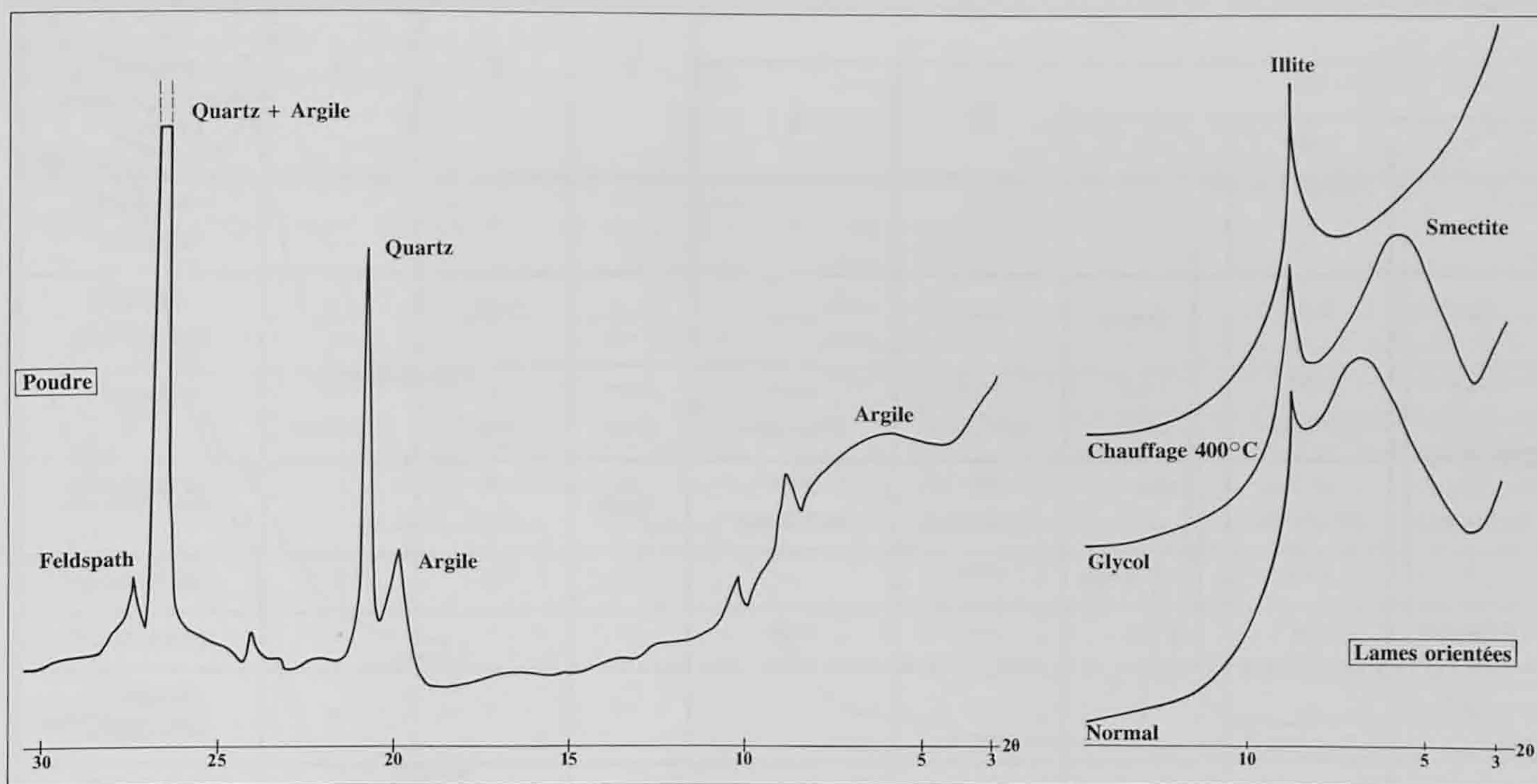


Fig. 54. Diffractogrammes de rayons X du vase pl. 10.1.

d'argiles smectitiques ou d'interstratifiés comportant une phase de smectites est due à la réhydratation durant l'enfouissement de minéraux smectitiques primaires incomplètement détruits lors de la cuisson. Il s'agit donc de minéraux secondaires qui possèdent probablement une structure proche des minéraux originels.

Tous les minéraux argileux du tesson (pl. 15.33) ont été détruits en raison d'une température de cuisson trop élevée. (Trois tessons non intégrés à une forme reconnue pl. 15.27, 31, 33).

Sous-groupe BII

Les diagrammes de poudre indiquent que le quartz, un peu de feldspath potassique, des minéraux argileux et de l'hématite sont présents.

Les diagrammes sur lames orientées montrent la présence de minéraux smectitiques (smectites et interstratifiés illite/smectites), d'un peu d'illite et de traces de chlorite. (Jarre décorée pl. 10.1 et fig. 54, jarre pl. 4.5, jatte à cordon pl. 11.2 et un tesson non intégré à une forme reconnue pl. 15.36).

Sous-groupe BIII

Le diagramme de poudre met en évidence le quartz, un peu de feldspath potassique, des minéraux argileux et l'hématite.

Les diagrammes sur lames orientées sont identiques à ceux du sous-groupe précédent sauf en ce qui concerne la chlorite qui n'apparaît pas ici. (Bol décoré pl. 12.9).

Groupe C

Le diagramme de poudre met surtout en évidence les pics d'hématite qui sont très développés. Les autres minéraux détectés sont le quartz, les feldspaths, invisibles en lame mince, ainsi que quelques minéraux argileux. L'absence d'illite est nette. Seuls les minéraux gonflants (smectites et interstratifiés illite/smectites) sont présents. (Un tesson non intégré à une forme reconnue pl. 15.40).

Groupe D

Sous-groupe DI

Les diagrammes de poudre permettent d'identifier le quartz, les feldspaths et les minéraux argileux. Les diagrammes sur lames orientées indiquent la présence d'illite bien cristallisée et bien développée et de smectites. Les diffractogrammes réalisés sur la jarre (pl. 6.2) ont été beaucoup plus nets que ceux de la jarre (pl. 5.5). (Jarre pl. 5.5, jarre pl. 6.2 et fig. 55).

Sous-groupe DIII

DIIIa

Le diagramme de poudre met en évidence le quartz, les feldspaths, des minéraux argileux et un peu d'hématite. Sur les diagrammes de lames orientées, l'illite semble absente. En revanche, les interstratifiés illite/smectites et les smectites sont présents. (Un tesson non intégré à une forme reconnue pl. 15.41).

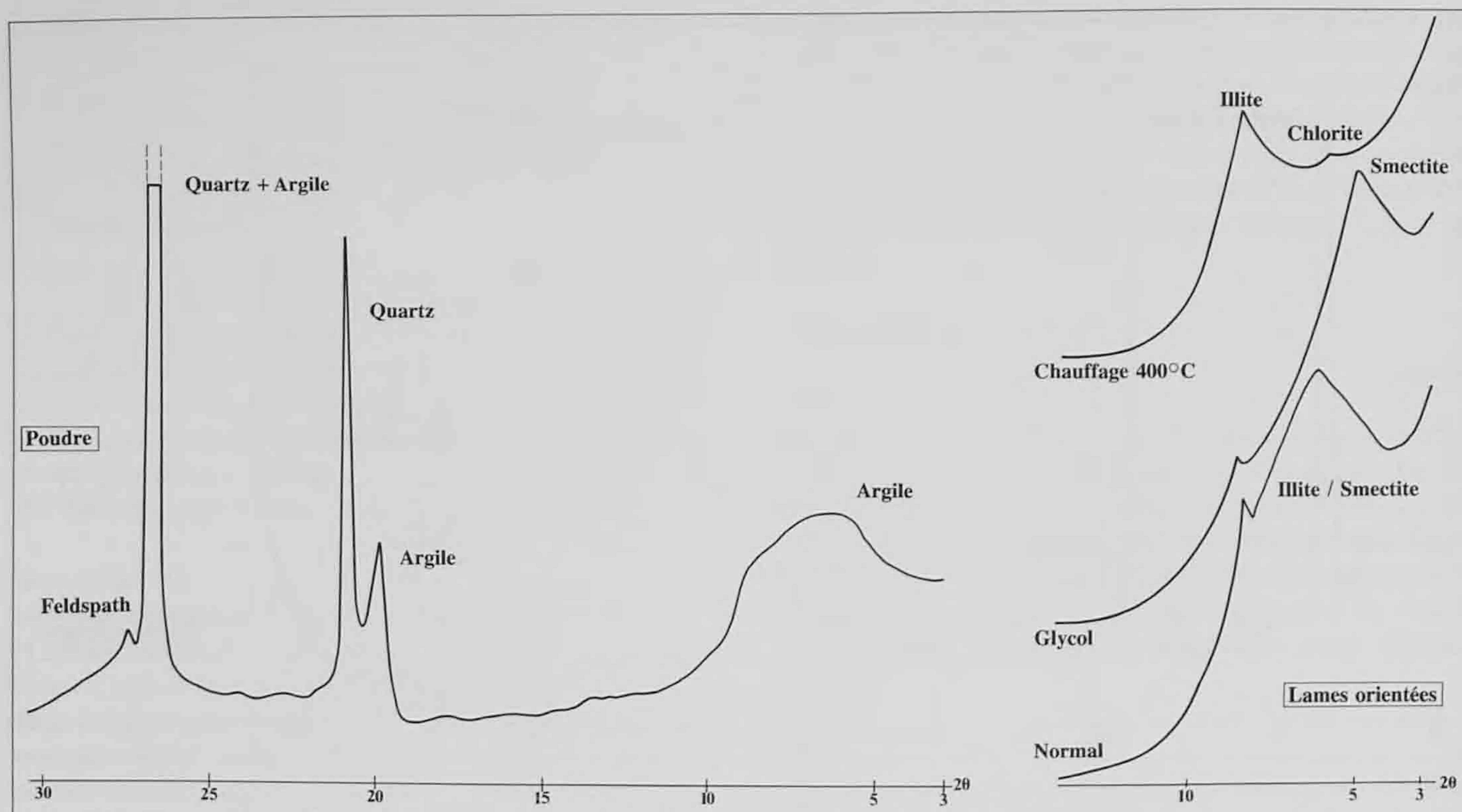


Fig. 55. Diffractogrammes de rayons X du vase pl. 6.2.

DIIIb

Sur le diagramme de poudre, seuls le quartz et des minéraux argileux ont été détectés. Les diagrammes sur lames orientées mettent en évidence la présence de smectites et peut-être aussi d'interstratifiés illite/smectites. L'illite est très peu abondante. (Gobelet décoré pl. 2.4).

3.3.3.4 Synthèse des analyses en laboratoire

Les différentes analyses permettent de présenter les résultats suivants, résumés dans un tableau (fig. 56).

Groupe A

L'étude en lame mince montre que l'argile est riche en micas blancs et en éléments ferrugineux. De plus, la présence d'une poche de loess indique clairement l'origine de ce sédiment qui est effectivement très proche des prélèvements (P3 à P10, P13 à P16) réalisés sur le site de Noir Bois présentant tous une fraction loessique plus ou moins importante (petits quartz, altérites ferrugineuses et micas blancs) (fig. 51). Il s'agit donc vraisemblablement d'un horizon d'accumulation postérieur au dépôt des loess, localisé à proximité du site dans la vallée de l'Allaine. (Cruche pl. 10.3).

Groupe B

Sous-groupe BI

Les données des lames minces indiquent que la fraction argileuse est très largement représentée et que les inclusions, exclu-

sivement des quartz, sont peu abondantes et de taille réduite. Les micas blancs sont rares ou absents. Le sédiment employé provient d'un milieu calme tel qu'il en existe dans des zones où les phénomènes de décantation sont le principal mode de dépôt. Des agrégats ayant conservé une structure finement litée confirment l'utilisation d'un tel sédiment.

Seuls deux vases ont livré un cortège de minéraux lourds transparents. Il s'agit essentiellement de minéraux résistants résiduels, plus quelques amphiboles.

Les données de l'analyse diffractométrique indiquent la présence d'illite, de chlorite, de smectites et d'interstratifiés illite/smectites ainsi que de l'hématite.

Les loess de Noir Bois et les limons d'inondation proches du site (P3 à P10, P13 à P16) contiennent plusieurs éléments présents dans les céramiques (gœthite à l'origine de l'hématite, cortège de minéraux lourds également résiduel) (fig. 51). Néanmoins, ces formations meubles ne correspondent pas aux sédiments utilisés pour la confection de ce sous-groupe de céramiques car ils sont riches en micas et le rapport quantitatif entre la matrice et les inclusions est l'inverse de celui observé en lame mince. Les argiles de décalcification du calcaire kimméridgien (P17) sont fortement micacées ce qui exclut leur emploi. Seule la minéralogie des argiles conservées dans les céramiques pourrait correspondre à celle mise en évidence dans ces formations (fig. 51). Les argiles sidérolithiques (P1 et P2) ne possèdent pas de mica mais elles ne présentent pas non plus de composante illitique (fig. 51) contrairement aux échantillons de poterie analysés.

| Groupes péetrographiques | A | B | C | D | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | | I | II | III | | |
| | | | | | | a | b | c |
| Matrice calcique | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Matrice phylliteuse | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Quartz | +++ anguleux | +++ usés | +++ usés | +++ anguleux | +++ anguleux | +++ usés | +++ variables | +++ usés |
| Feldspaths | - | + usés | + usés | +++ anguleux | +++ anguleux | +++ usés | ++ variables | ++ anguleux |
| Micas blancs | +++ | - (+) | - | - | +++ | ++ | +++ | + |
| Micas noirs | - | - | - | +++ | +++ | ++ | + | - |
| Eléments carbonatés | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eléments ferrugineux Hématite | ++ | + | +++ | ++ | + | +++ | - | - |
| Pisolites | - | - | +++ | - | - | - | - | - |
| Eléments calcédonieux | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eléments loessiques | +++ | - | - | - | - | - | - | - |
| Minéraux lourds opaques | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Minéraux lourds transparents | - | + résistants | - | +++ volcaniques | - | ++ métamor- phiques | ++ métamor- phiques | +++ métamor- phiques |
| Chlorite | non analysé | ++ (-) | - | - | non analysé | - | - | non analysé |
| Illite | non analysé | ++ | - | ++ | non analysé | - | + | non analysé |
| Smectites | non analysé | ++ | ++ | ++ | non analysé | ++ | ++ | non analysé |

Légende : +++ = très abondants
++ = moyennement abondants
+ = rares
- = absents

Fig. 56. Principales caractéristiques minéralogiques des 4 groupes péetrographiques de la céramique.

Les autres sédiments prélevés ne correspondent pas aux caractéristiques minéralogiques mises en évidence. Malgré des ressemblances concernant un ou plusieurs aspects de la minéralogie des vases analysés et de plusieurs sédiments issus de l'environnement du site, aucun prélèvement n'a montré une totale adéquation. Il est clair que les dépôts alluviaux mis en place dans la vallée de l'Allaine après la séquence des loess, à proximité du site, ne sont pas à l'origine des ressources argi-

leuses de ce sous-groupe. En effet, aucune composante loessique n'intervient dans la composition des argiles employées pour la confection des céramiques, composante toujours présente (micas blancs, petits quartz abondants) dans toute la séquence géologique de Noir Bois. Il doit donc s'agir de formations meubles locales plus anciennes (ressemblances des cortèges de minéraux lourds et argileux). Leur dépôt s'est réalisé dans des conditions voisines de celles existant dans la plaine de

l'Allaine depuis les dépôts loessiques (dynamique faible de décantation). Ces argiles sont peut-être présentes sous forme de placages résiduels piégés ou fossilisés dans le calcaire jurassique. (Gobelet décoré pl. 2.8, jarre pl. 5.3, jarre décorée pl. 9.7, jarre à cordon pl. 8.11, jatte pl. 11.1, écuelle à mamelon pl. 11.8 et 8 tessons non intégrés à une forme reconnue pl. 15.27-34).

Sous-groupe BII

Les lames minces indiquent que les sédiments employés sont relativement riches en quartz de taille réduite. Les minéraux lourds correspondent encore aux espèces résistantes auxquelles s'ajoutent quelques minéraux de métamorphisme reflétant leur lointaine origine.

Les minéraux argileux sont les mêmes que ceux du sous-groupe précédent auxquels s'ajoutent des traces de chlorite.

La richesse en quartz, la présence ténue de chlorite et la ressemblance des cortèges de minéraux lourds seraient des arguments en faveur de l'origine locale dans la vallée de l'Allaine (fig. 51) mais, comme pour le sous-groupe I, la rareté ou l'absence de mica ne permet pas de prendre cette hypothèse en considération.

Ces différentes argiles, provenant probablement des mêmes formations que celles du sous-groupe I, contiennent plus d'éléments limoneux c'est-à-dire qu'elles correspondent à des dépôts mis en place avec un niveau d'énergie plus important. (Jarre pl. 4.5, jarre pl. 5.4, jarre décorée pl. 10.1, jarre décorée pl. 10.2, jatte à cordon pl. 11.2, jatte à cordon pl. 11.3, écuelle à cordon décorée pl. 11.9, bord à cordon digité pl. 15.14 et 5 tessons non intégrés à une forme reconnue pl. 15.35-39).

Sous-groupe BIII

Ce sous-groupe ne diffère du précédent que par la présence supplémentaire de granules rougeâtres riches en hématite et par l'absence de chlorite. Les deux vases confectionnés avec cette argile ont une pâte identique. La présence d'un niveau particulier riche en éléments ferrugineux est peut-être à l'origine de son exploitation parmi les dépôts rapportés au sous-groupe II. (Jarre décorée pl. 9.6, bol décoré pl. 12.9).

Groupe C

Les inclusions sont essentiellement constituées de pisolites et de quartz craquelés et imprégnés d'oxydes de fer. Les minéraux lourds sont très abondants mais il s'agit en totalité de grains opaques. Cet échantillon est très riche en hématite, constituant principal des pisolites. Seuls les minéraux argileux à base de smectites ont été mis en évidence.

Ce type d'argile est à rechercher dans les dépôts continentaux du Tertiaire (fig. 51) parmi lesquels le faciès sidérolithique de l'Eocène (P1 et P2) présente les caractéristiques décrites ci-dessus. Les dépôts oligocènes du Sannoisien (P25 et P26) peuvent aussi être très riches en oxydes de fer. Ces différentes formations meubles se trouvent en Ajoie, à quelques kilomètres du site. (Un tesson non intégré à une forme reconnue pl. 15.40).

Groupe D

Sous-groupe DI

Les inclusions identifiées en lame mince correspondent, pour l'essentiel, à du matériel détritique assez frais issu d'un granite à biotites et hornblendes vertes. Les autres éléments, plus discrets, pourraient provenir de la transformation de roches basiques.

Les minéraux lourds présentent étonnamment un cortège différent. En effet, la quasi-totalité des grains sont des hornblendes brunes d'origine volcanique, très abondantes, et qui ne peuvent provenir que d'un téphra trachy-andésitique. Les autres minéraux font partie du cortège des granites (brookite) mais aussi des roches transformées (épidote).

Enfin, les diffractogrammes mettent en évidence une illite bien cristallisée, contrairement aux autres récipients analysés, et des smectites.

Les résultats combinés des trois méthodes d'analyses mises en œuvre mettent en relief la complexité du sédiment argileux. En effet, les composantes granitique et volcanique ne pouvant pas être mises en doute, il reste à rechercher si leur association naturelle est possible, c'est-à-dire s'il existe effectivement des terrains argileux renfermant ces deux grandes familles. Les édifices volcaniques récents les plus proches sont présents dans le fossé Rhénan. Leur âge s'échelonne de l'Eocène au Miocène avec un paroxysme durant cette dernière période qui vit l'édification du Vogelsberg au nord du fossé et du Kaiserstuhl au sud entre les Vosges et la Forêt-Noire. Ce dernier massif volcanique est constitué de roches basiques variées : essexites, phonolites, trachytes, basanites et ankaratrites (Girod 1984).

Les granites les plus proches sont situés dans les massifs paléozoïques, de part et d'autre du fossé Rhénan (Vosges et Forêt-Noire). Dans les Vosges, le Ballon d'Alsace est notamment constitué par un granite à biotites et hornblendes vertes (Eller et Sittler 1974) de composition minéralogique identique aux fragments identifiés dans la pâte céramique. Les produits d'une éruption volcanique sont expulsés dans l'atmosphère et peuvent retomber à une grande distance. Il n'est donc pas impossible qu'un niveau de téphra soit associé à des altérites granitiques peu éloignées. (Jarre pl. 5.5, jarre pl. 6.2).

Sous-groupe DII

L'étude des lames minces a montré que les inclusions, fraîches et anguleuses, proviennent d'un granite à deux micas. L'argile a été recueillie directement en contact avec cette roche. Les formations granitiques à deux micas les plus proches sont situées dans les Vosges et la Forêt-Noire. (Gobelet décoré pl. 2.2, fond décoré pl. 3.18).

Sous-groupe DIII

DIIIa

Les éléments de deux familles de roches ont été identifiés parmi les inclusions : une composante granitique à deux micas et une composante gneissique plus discrète. L'étude des minéraux

lourds confirme cette double origine et en dégage surtout la fraction dominante métamorphique. Ces deux composantes dans le même sédiment impliquent la présence, plus ou moins éloignée, d'un massif granitique et d'un massif gneissique. Toutefois, le caractère évolué des inclusions implique néanmoins un lieu d'origine pour l'argile situé à quelque distance de ces formations. Ce sédiment pourrait être alluvial.

Ces deux composantes (granitique et gneissique) les plus proches correspondent aux mêmes massifs déjà cités ci-dessus. (Un tessou non intégré à une forme reconnue pl. 15.41).

DIIIb

Les inclusions visibles en lame mince sont majoritairement issues d'un granite à muscovites mais d'autres fragments laissaient pressentir la présence de roches différentes. Ceci a été confirmé par l'étude des minéraux lourds qui a mis en évidence de nombreux minéraux de métamorphisme (schistes et gneiss). Avant leur transformation, ces roches devaient être de nature basique.

Des origines multiples caractérisent, comme pour le sous-groupe précédent, le sédiment argileux qui a servi à confectionner cette céramique. Les mêmes conclusions au niveau de l'état d'usure et de la distance peuvent être faites. Ce sont les mêmes massifs montagneux qui sont proposés comme roches-mères potentielles. (Gobelet décoré pl. 2.4).

DIIIc

Les inclusions identifiées appartiennent à des composantes distinctes d'après leur minéralogie et leur degré d'usure. Une fraction provient d'un granite tandis qu'au moins une autre est issue d'un gneiss. Les minéraux lourds d'origine métamorphique sont prédominants. Ils correspondent à des éléments provenant de gneiss et/ou de micaschistes.

Une origine identique à celle des autres sous-groupes de DIII semble être la plus plausible. (Jarre décorée pl. 9.9).

3.3.3.5 Loupe binoculaire

Un certain nombre de difficultés sont apparues durant l'observation des différentes tranches des tessons. Si la détection des pâtes des groupes et sous-groupes BI, C, DI et DII n'a pas posé de problème, en revanche la reconnaissance et la discrimination des pâtes attribuées à A, BII, BIII et DIII a été plus difficile à réaliser car les critères à la loupe étaient sensiblement identiques. Seules de longues séances d'observation ont permis de trancher, mais dans plusieurs cas il n'a pas été possible de reconnaître avec certitude l'argile employée pour la confection des vases.

Sur les 170 individus examinés (fig. 65), les céramiques du groupe d'argiles locales B (voire quelques vases d'argiles exogènes du sous-groupe DIII) sont très largement majoritaires (91 %); elles appartiennent indifféremment aux deux grandes catégories (décorée au peigne et domestique). Une jarre à cordon lisse (pl. 8.6) confectionnée avec une argile du type C a été mise en évidence. Parmi les vases réalisés de manière certaine

avec des argiles étrangères au site (8%), les 12 céramiques façonnées avec une argile DII s'imposent nettement par le nombre et comportent toutes un décor au peigne (pl. 3.3-4, 7, 11, 12, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26); elles s'ajoutent aux deux déjà mises en évidence en lame mince (pl. 2.2 et 3.18). Un autre récipient représenté par un fragment d'anse (pl. 15.20) est à classer dans le sous-groupe DI. Enfin, l'attribution pétrographique de deux individus est indéterminée (1 %).

3.3.4 Conclusion

L'étude minéralogique de la céramique de Noir Bois a été effectuée pour déterminer la localisation des ressources argileuses mais aussi dans la perspective de déterminer quel était le type de production du groupe humain occupant le site. Est-elle homogène (lieu de fabrication identique pour la poterie domestique et décorée), distincte (lieux de fabrications différents entre ces deux catégories de récipients)? Les récipients de chaque famille ont-ils des origines variées?

L'ensemble des résultats obtenus par analyses sur 38 vases (lames minces, diffraction de rayons X, minéraux lourds) permet de conclure que la majeure partie de la céramique a été confectionnée avec les mêmes argiles, la plupart du temps d'origine locale (fig. 57). En effet, plus de 80% de la céramique exa-

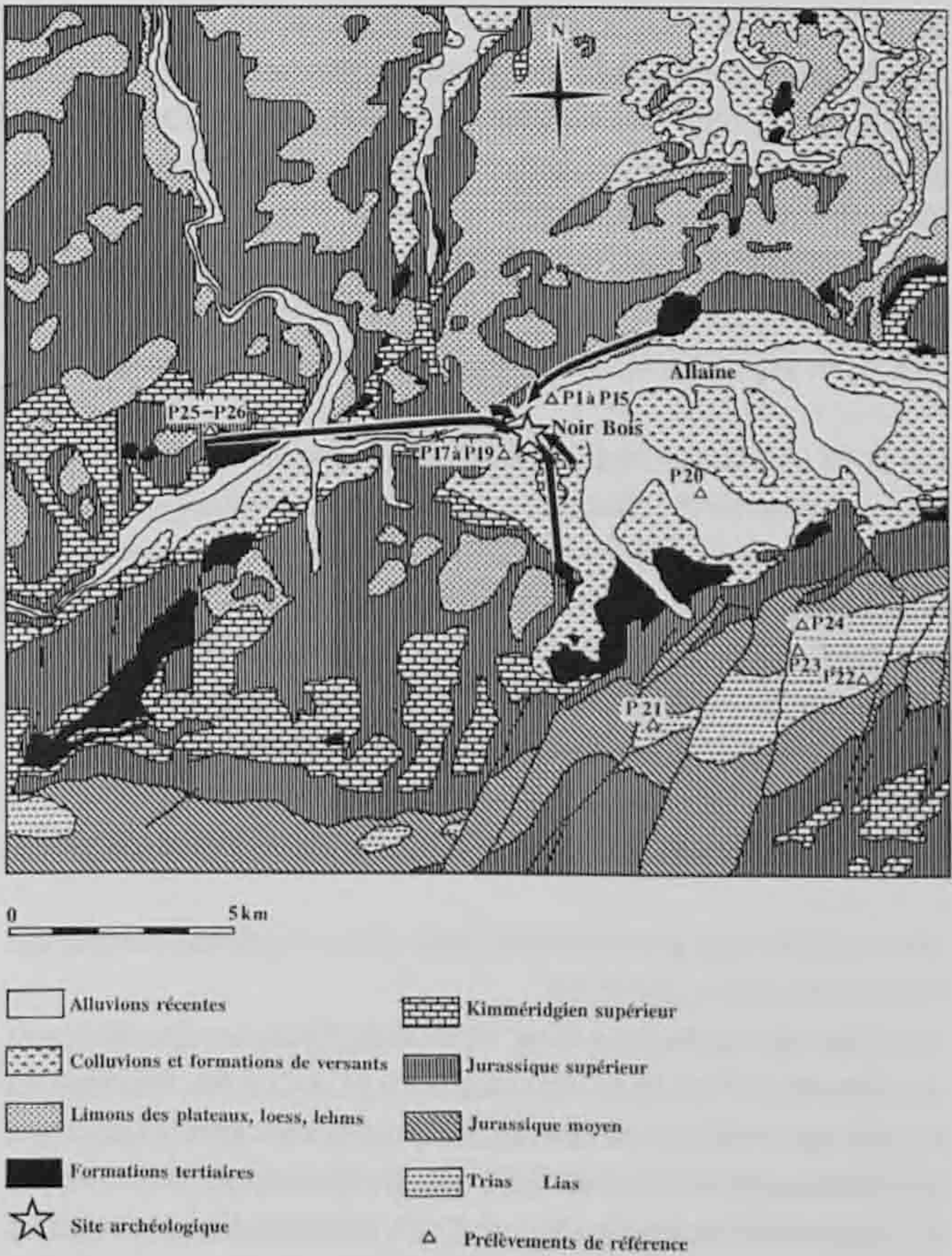


Fig. 57. Lieux potentiels de provenance des ressources argileuses de la céramique des groupes A, B et C. P: prélèvements de référence.

minée a été fabriquée avec des ressources argileuses provenant de formations anciennes de type alluvial (groupe B), présentant une minéralogie sensiblement différente de celle des formations plus récentes de la vallée de l'Allaine mais néanmoins proche du point de vue du mode de dépôt. Un seul récipient a été fabriqué à partir d'une argile recueillie aux abords immédiats du site (groupe A) tandis qu'un autre vase a été façonné à partir de formations résiduelles tertiaires présentes à quelques kilomètres de l'habitat (groupe C). Les autres vases n'ont pas été réalisés à partir d'argiles locales mais avec des sédiments issus de contextes cristallins (groupe D), à plus ou moins grande distance de massifs granitiques, volcaniques et métamorphiques. Ce type d'environnement le plus proche se trouve dans les massifs d'âge primaire bordant le fossé Rhénan : les Vosges à 45 kilomètres et la Forêt-Noire à 60 kilomètres (fig. 58).

Malgré les limites de l'observation à la loupe binoculaire sur le reste du corpus comptant 170 individus (distinction difficile entre les groupes locaux A ou B et le sous-groupe d'argiles étrangères DIII), les vases du groupe B s'imposent nettement, comme pour les individus analysés microscopiquement. Un récipient d'argiles locales de type C a été déterminé. De même, les vases constitués des argiles exogènes des sous-groupes DI et DII ont été mis nettement en évidence. Une différence dans la part respective des récipients locaux et de provenance externe se dessine entre les deux méthodes d'observation. Au sein des 38 céramiques analysées (lames minces, diffraction de rayons X et minéraux lourds), les individus constitués d'argiles étrangères représentent 18%, alors que cette proportion tombe à 8% parmi le reste des 170 récipients examinés à la loupe binoculaire. Cette différence peut s'expliquer; lors de la sélection à l'œil nu des 38 échantillons destinés à analyse microscopique, la part des individus suspectés d'origine exogène a été volontairement exagérée. De plus, le sous-groupe DIII n'a pas pu être détecté à la loupe binoculaire, entraînant peut-être une sous-représentation des individus façonnés loin du site. La part totale des récipients étrangers pourrait donc raisonnablement se situer entre 8 et 18%.

Les deux catégories de poterie (domestique et ornée au peigne) sont représentées chacune parmi les ressources argileuses locales (groupe B) et étrangères (groupe D). Mais en considérant la totalité du corpus, il apparaît que 75% des vases du groupe d'argiles étrangères D comporte une ornementation. Alors qu'au sein de l'ensemble des récipients façonnés avec des argiles locales, la part des céramiques ornées se situe autour de 13%. Parmi les vases produits à l'extérieur du site, les Campaniformes de Noir Bois semblent préférer les individus décorés.

Deux hypothèses peuvent être proposées en tenant compte de l'ensemble de ces données :

- le groupe occupant Noir Bois pouvait avoir des contacts directs ou indirects avec d'autres populations implantées dans les bordures du fossé Rhénan dans le cadre d'échanges portant préférentiellement sur la céramique décorée au peigne elle-même ou bien sur son contenu. Ces vases ornés correspondent peut-être à une production de spécialistes (objet simplement commercialisé) ou alors à un bien fortement valorisé;

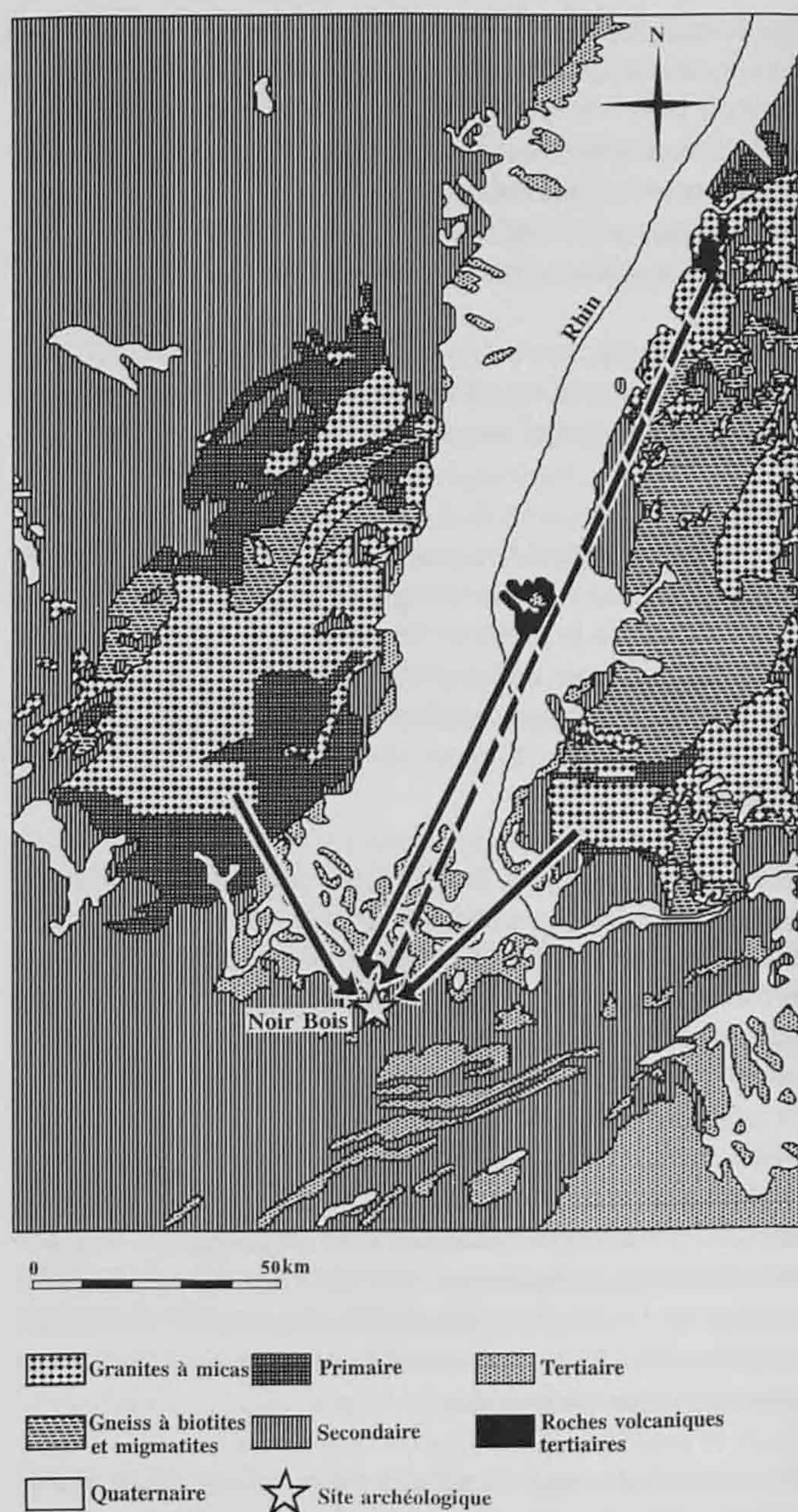


Fig. 58. Lieux potentiels de provenance des ressources argileuses de la céramique du groupe D.

- l'origine de la poterie étrangère au contexte géologique du site peut aussi indiquer la précédente région d'occupation du groupe humain de Noir Bois qui aurait apporté avec lui quelques récipients, surtout décorés (les plus précieux?), dans le cadre d'une agriculture itinérante ou d'une occupation saisonnière.

Ces hypothèses doivent être confrontées aux résultats obtenus par l'étude technologique des vases (unité de l'ensemble ou bien différences se calquant sur les groupes pétrographiques), aux données concernant l'origine des autres matières premières (silex, meules ou haches polies) mais également avec des constatations d'ordre typologique.

3.4 Analyse techno-culturelle

(Fabien Convertini et Blaise Othenin-Girard)

3.4.1 Méthodologie

Cette analyse a été conduite selon plusieurs méthodes d'observations, impliquant diverses personnes et des effectifs variables de récipients examinés: en lame mince et par diffraction de rayons X (F. Convertini; 38 vases examinés), à la loupe binoculaire (F. Convertini et D. Aubry; 170 vases supplémentaires examinés), à l'œil nu (B. Othenin-Girard; 193 vases examinés). Les premières méthodes d'analyse cumulent un corpus de 208 récipients différents. Les observations à l'œil nu ne prennent en considération que les 193 vases mis en évidence par la typologie en laissant de côté 15 individus (tessons) qui sont insignifiants d'un point de vue typologique.

Lames minces

Comme pour l'étude minéralogique, cette analyse a été intégrée dans un travail plus général sur la céramique campaniforme (Convertini 1996). Les mêmes 38 lames minces étudiées pour la détermination de l'origine des argiles ont été analysées et plusieurs aspects techno-culturels peuvent être appréhendés par leur observation.

Inclusions d'origine anthropique

La présence de particules assurément ajoutées par le potier, parfois difficilement détectables, est assez courante. Ces différentes inclusions sont le reflet d'un niveau technologique atteint et également de pratiques culturelles traditionnelles. Des études effectuées par C. Constantin (1983, 1986) et par C. Constantin et L. Courtois (1980, 1985) ont montré que ces particules demandent souvent, avant d'être introduites dans l'argile, une préparation relativement longue qui serait justifiée par leur valeur culturelle.

Ces éléments d'origine minérale ont été décrits comme les autres inclusions en utilisant les mêmes paramètres morphologiques, granulométriques...

Traitements de surface

La lame mince ayant été réalisée perpendiculairement à la paroi de la céramique, la nature des traitements de surface, lissage ou polissage, est alors aisément identifiable.

Techniques de décoration

Comme pour l'étude des traitements de surface, la lame doit avoir été réalisée perpendiculairement à la paroi des céramiques. Les décors en creux ont parfois été recoupés par la lame mince. L'observation des profils permet de connaître la forme de l'outil et sa position lors de la réalisation du décor. L'établissement d'une chronologie relative entre la phase de décoration et celle de finition est aussi possible.

Structure de la pâte

Elle dépend essentiellement des contraintes imposées par le potier lors du modelage et de la cuisson, mais des signatures du sédiment argileux originel peuvent être encore perceptibles. Ce

sont les arrangements des minéraux argileux possédant un degré d'hydratation plus ou moins important qui sont les éléments les plus sensibles aux contraintes, mais les inclusions non plastiques les subissent aussi.

Plusieurs types de structure ont été décrits:

- structure fluidale : les minéraux argileux sont tous orientés parallèlement à la paroi;
- structure maillée: les minéraux argileux entourent les inclusions et procurent à l'ensemble un aspect réticulaire;
- structure nébuleuse: l'aspect de la matrice est difficilement observable. Les inclusions sont noyées dans celle-ci et les contours sont mal définis;
- structure cordée: la présence d'un nombre important de vacuoles et de fissures parallèles à la paroi est la principale caractéristique;
- structure grumeleuse: les grumeaux sont de composition minéralogique identique aux minéraux de la matrice.

Porosité

Elle dépend de nombreux facteurs qui interviennent de façon différente à plusieurs étapes de la préparation de la pâte et de la cuisson.

Colorations et atmosphères de cuisson

Les colorations sont le résultat de processus chimiques agissant sur les constituants élémentaires des argiles. Elles dépendent donc de la composition chimique initiale de l'argile et également de la nature de la cuisson (réductrice ou oxydante).

Températures de cuisson

L'estimation de ces températures peut être fournie par l'état des carbonates de calcium qui sont malheureusement absents ici des sédiments argileux utilisés.

Diffraction de rayons X

Cette méthode vient en complément de l'analyse en lame mince.

Températures de cuisson

Les diffractogrammes réalisés pour l'analyse minéralogique ont également servi à l'évaluation des températures de cuisson à partir des minéraux argileux présents. En effet, elles sont relativement faibles pour la céramique néolithique et laissent la possibilité de détecter encore des espèces argileuses non détruites. La connaissance de leur température respective de disparition permet souvent d'estimer un gradient de cuisson.

Loupe binoculaire

A la suite et en complément de l'analyse en lame mince, l'observation du reste des individus céramiques (170 exemplaires) à la loupe binoculaire (grossissement 6,5 à 40x) a pour seul objectif de détecter la présence ou l'absence de chamotte. L'interrogation principale à résoudre est de savoir si ce type de dégraissant a été adjoint de manière homogène dans tous les vases ou si certaines catégories d'entre eux n'en contiennent pas.

Œil nu

Ces observations interviennent en complément de celles obtenues par un examen en lame mince et à la loupe binoculaire. Elles se justifient par le fait de pouvoir considérer la totalité de la surface reconstituée des vases et l'intégralité du corpus typologique (193 vases différents). Les résultats concernent principalement les modes de façonnage, de décoration et de finition de la poterie ainsi que ses colorations qui donnent des indications sur les atmosphères de cuisson. Les références consultées sont essentiellement H. Balfet et al. (1989) et G. Camps (1990).

3.4.2 Résultats des analyses

3.4.2.1 Chamotte

Lames minces

La chamotte correspond à des fragments de céramiques réduites en poudre et incorporés volontairement dans l'argile lors de la préparation de la pâte (fig. 59). L'emploi de ce type de dégraissant nécessite donc une préparation de la part du potier. En effet, elle oblige à écraser des tessons et à trier les grains pour obtenir ces inclusions. C. Constantin et L. Courtois (1985) l'appellent «le dégraissant artificiel»; il est totalement indépendant du contexte géologique du site. Pour ces auteurs, les spécificités de nature et de fabrication seraient des marqueurs culturels très forts, au même titre que les inclusions d'os pilé ou de silex. Mais la chamotte présente manifestement des avantages technologiques. En effet, ces particules, déjà cuites, ont l'avantage de ne pas subir de modification volumétrique lors d'une recuisson (Steponaitis 1984). Elles sont une sécurité contre les chocs thermiques. Elles se lient intimement avec la pâte dans laquelle elles sont introduites sans provoquer de faiblesse de la part de celle-ci (Echallier 1984). En fait, il s'agit du dégraissant idéal, abondamment utilisé de nos jours dans la fabrication de la céramique traditionnelle. L'introduction de chamotte apparaît donc comme un phénomène complexe, expliquée différemment selon les auteurs : raisons culturelles ou buts technologiques.

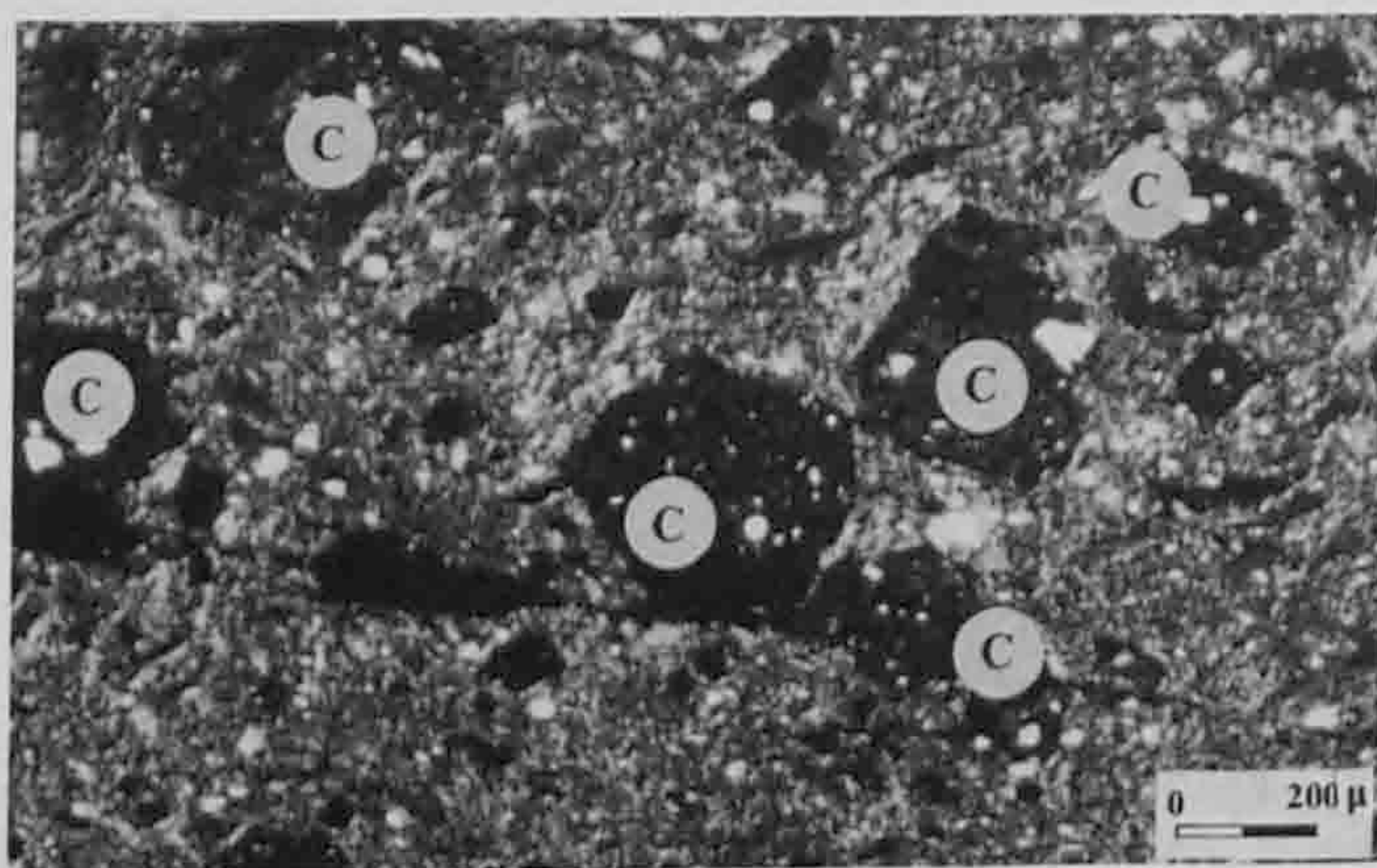


Fig. 59. Vue au microscope (lumière polarisée) de grains de chamotte (c) présents dans la pâte d'un vase.

La chamotte est présente dans 36 des 38 vases analysés (fig. 63 et 64); seuls un gobelet décoré (pl. 2.2) et un fond décoré (pl. 3.18) n'en contiennent pas. La densité varie d'un échantillon à un autre; plusieurs pâtes en présentent abondamment tandis que d'autres en comportent moins. Cette répartition ne semble pas due au hasard car les vases à paroi fine en contiennent davantage que la moyenne. En revanche, il n'y a pas de relation directe avec la présence ou non de décor sur les vases.

La dimension de ces grains est assez variable, étant généralement comprise entre 100 microns et 2 mm, mais pouvant atteindre 5 mm. L'usure est aussi variable (anguleux et usés) et indique donc des états différents d'altération de la poudre employée.

Comme pour l'argile dans laquelle ces fragments ont été introduits, la matrice et les inclusions peuvent être étudiées. La matrice est toujours phylliteuse. La minéralogie des inclusions est souvent semblable à celle de l'argile dans laquelle elles ont été introduites, rendant difficile leur mise en évidence surtout lorsque ces grains sont peu abondants. Parfois, des grains différents indiquent l'utilisation de fragments provenant de plusieurs vases. La nature des sédiments employés pour le façonnage des céramiques qui ont servi de chamotte est très proche de celle mise en évidence dans l'étude pétrographique; ces argiles doivent avoir la même origine. Cela implique que l'occupation du site a duré le temps nécessaire à un renouvellement partiel ou total des récipients.

Mais 9 vases contiennent des grains provenant de céramiques montées avec un sédiment différent de celui dans lequel ils ont été introduits.

Une jarre (pl. 5.4) qui appartient au groupe B contient des grains de chamotte riches en quartz et en micas noirs procurant à la matrice un aspect aciculaire. La nature de la matrice et des inclusions implique que le vase initial ait été fabriqué avec une argile d'origine métamorphique.

Les vases (pl. 5.3; 8.11; 15.34) du groupe B contiennent des grains de chamotte riches en micas blancs. Ces particules pourraient provenir d'un ou de plusieurs récipients fabriqués avec un sédiment de type A. Un gobelet décoré (pl. 2.8) et une jatte (pl. 11.1) du sous-groupe BI contiennent des fragments de céramiques confectionnées avec une argile de type BII.

Une jarre à impressions (pl. 9.9) et un tesson d'une forme non identifiée (pl. 15.41) qui appartiennent au sous-groupe DIII, présentant une composante granitique et une composante gneissique, renferment des inclusions de chamotte qui possédaient une matrice à la limite de l'aciculaire avec beaucoup de micas et de quartz typiques d'argile d'origine micaschisteuse.

Plus complexe, une jarre (pl. 6.2) réalisée avec un sédiment étranger du groupe D, montre que l'intégralité de ses grains de chamotte provient d'au moins un vase fabriqué avec un sédiment de type B.

L'étude de ces quelques récipients montre bien que même si la pâte de la chamotte et celle des vases dans lesquels elle a été introduite n'est pas exactement semblable, le contexte géologique reste proche (chamotte avec inclusions d'origine mica-schisteuse introduite dans des argiles d'origine granitique et gneissique, chamotte avec inclusions de type B introduite dans des argiles de type A) ou identique (chamotte avec inclusions de type BII introduite dans des argiles de type BI) (fig. 56). La seule exception concerne le vase (pl. 6.2) qui ne renferme que des grains de type B. Il a été indéniablement fabriqué avec une argile différente de celle du groupe B, contenant du matériel volcanique (téphra) et des inclusions d'origine granitique (sous-groupe DI). Deux hypothèses peuvent être proposées :

- ce vase a été fabriqué à Noir Bois avec une argile étrangère emmenée sur le site dans laquelle ont été introduites, peut-être, des inclusions minérales anguleuses issues du broyage d'un bloc granitique (meule trop usée?) ;
- ce vase a été confectionné dans une région cristalline sur un gisement où existait de la céramique fabriquée à Noir Bois.

Les deux hypothèses impliquent l'existence de relations entre le site de Noir Bois et une zone située dans un massif montagneux. La minéralogie des grains de chamotte de l'autre vase (pl. 5.5) appartenant aussi à DI semble plutôt indiquer que la deuxième hypothèse est correcte. En effet, il n'y a pas de différence minéralogique entre les inclusions du vase en question et celle des grains de chamotte ; ce qui indiquerait, pour ce récipient, une fabrication sur place dans un secteur géologique cristallin.

Les informations livrées par l'analyse des grains de chamotte confirment donc les résultats obtenus par l'étude pétrographique de la pâte des vases ; c'est-à-dire quasiment toujours une fabrication sur, ou près du lieu de collecte de l'argile ; ce qui démontre que ce sont bien les vases qui ont voyagé et non la matière première.

Loupe binoculaire

La majorité des 170 individus supplémentaires comportent de la chamotte. Cette constatation s'applique à toutes les catégories de formes, que la céramique soit ornée ou lisse. Ce type de dégraissant se retrouve dans 85 % des vases. Seuls 10 % des individus n'en contiennent pas et pour 5 % d'entre eux, il n'a pas été possible de se prononcer de manière certaine (fig. 65). Il faut surtout retenir que ce sont majoritairement les récipients étrangers qui ne contiennent pas de chamotte, notamment tous les vases ornés du sous-groupe DII.

Les Campaniformes de Noir Bois ont réalisé de la poterie plus de deux fois ; en effet, un récipient de fabrication locale (pl. 13.21) comprend comme dégraissant ajouté un grain de terre cuite englobant lui-même une particule de chamotte.

3.4.2.2 Construction de la poterie

Œil nu

Il est difficile de déterminer à l'œil nu les techniques employées pour monter les récipients de Noir Bois ; cette méthode d'ob-

servation est d'ailleurs insuffisante pour mettre en évidence en particulier l'usage du colombin (Pierret 1994). En effet, toutes les tranches des tessons examinés présentent un aspect homogène et le traitement des surfaces tant externe qu'intérieure a effacé les traces de jonction des éléments constitutifs. Les cassures du profil, le plus souvent érodées, ne montrent pas clairement d'extrémités en biseau. L'emploi de cette technique est supposée sur quelques vases ; on remarque des lignes de fractures horizontales, marquant peut-être le contact entre les anneaux d'argile. En outre, des empreintes laissées par pression des doigts sont visibles sur les surfaces de plusieurs individus ; ces traces sont éventuellement les marques de l'amincissement d'une paroi élaborée à partir de colombins. Toutefois, le modelage est attesté sur des formes très petites comme les cuillères et les godets (pl. 12.10, 13). La mauvaise finition de ces objets laisse en effet voir de multiples impressions de doigts. Les fonds plats ont certainement été obtenus par aplatissage et modelage d'une masse d'argile, jusqu'à former une sorte de galette. Les indices sont constitués par de nombreuses empreintes de doigts décelées aussi bien sur leur face interne qu'externe ainsi que par l'absence de cassures suivant une orientation préférentielle. Sur un nombre restreint de fonds (3 exemplaires sur un total de 55), un boudin d'argile a été rajouté autour de la base externe, formant un talon (pl. 13.20 ; 14.5, 7).

Pour l'ensemble des céramiques, qu'elles soient décorées ou non, l'épaisseur des parois varie en fonction de la taille des récipients. Cette épaisseur devait être conditionnée par la cohésion de la pâte utilisée lors du montage. En effet, les observations en lame mince ont montré que les vases à parois fines contiennent le plus de chamotte ; il s'agit en majorité d'individus de dimensions modérées au profil s'écartant peu de la verticale.

3.4.2.3 Traitements de surface

Lames minces

Les surfaces ont toutes subi des dégradations durant l'enfouissement. Heureusement, la plupart du temps, il reste une zone souvent de taille réduite, mais suffisante pour permettre la détermination de la nature du traitement mis en œuvre. Les surfaces extérieures ont très souvent été polies mis à part deux vases d'origine étrangère (pl. 6.2 ; 15.41) qui présentent seulement un lissage, d'ailleurs également intérieur. Les vases polis à l'extérieur appartiennent aux deux grandes catégories de céramiques, domestique et décorée au peigne.

Les surfaces intérieures ont été indifféremment lissées ou polies quel que soit le type de récipient.

Œil nu

Pour la majorité des récipients, le mauvais état de conservation des surfaces rendait la distinction entre lissage et polissage assez ardue à l'œil nu. De manière générale, le traitement des surfaces apparaît homogène sur l'ensemble des récipients du corpus mais quelques nuances se manifestent. Les parties externes des vases montrent une plus grande régularité que les faces internes et les récipients décorés ont été l'objet d'une finition plus so-

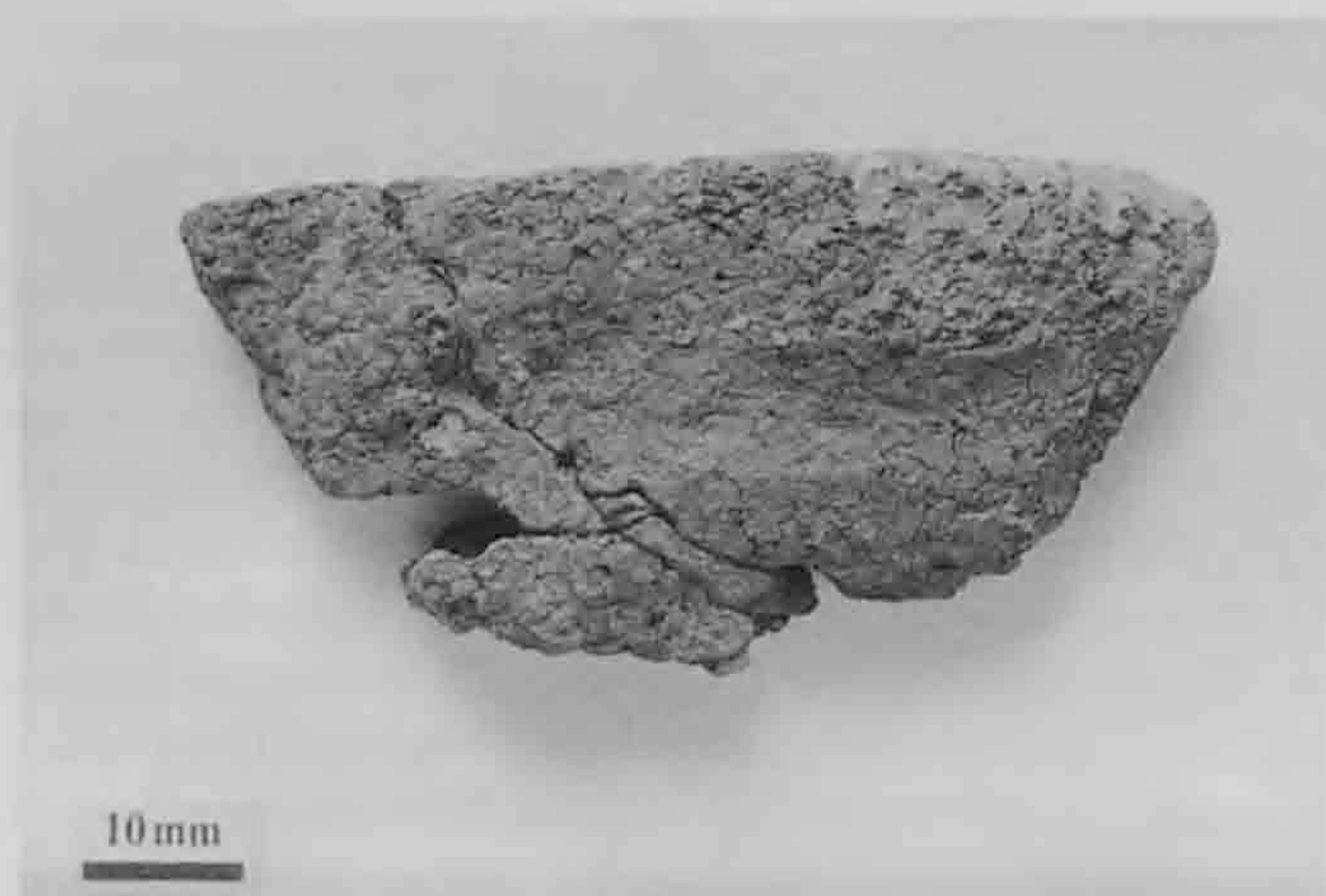


Fig. 60. Vue de la surface externe d'un vase (pl. 12.5) montrant l'empreinte d'un lissage au doigt.

gnée. En outre, quelques individus laissent apparaître des traces de lissage. Celui-ci se manifeste par des empreintes souvent parallèles et rectilignes, regroupées par plages dont l'orientation est variable. L'usage des mains est attesté par des trainées laissées par les doigts (fig. 60), mais des instruments durs ont également été utilisés. Dans ce cas, on observe des sillons ou des stries, probablement laissés par une extrémité de l'outil appuyée fortement sur la pâte (fig. 61).

3.4.2.4 Techniques de décoration, moyens de préhension

Lames minces

Les impressions réalisées au peigne d'un gobelet et d'une jarre (pl. 9.6; 2.2) ainsi que d'un fond décoré (pl. 3.18) sont visibles en lame mince. Pour les deux derniers vases, il s'agit d'impressions dissymétriques réalisées avec une pointe émoussée à bout arrondi avant le polissage car les bourrelets formés lors de la pression de l'outil de chaque côté des creux ont été aplatis par le passage d'un objet dur. Les impressions, également dissymétriques, de la jarre ornée au peigne (pl. 9.6) n'ont pas été réalisées avec un objet à bout arrondi car le fond est irrégulier. Pour les trois céramiques, le sens du polissage est identifiable.

Ceil nu

Le polissage final réalisé après l'application des impressions au peigne est confirmé par l'aspect du décor d'un gobelet (pl. 2.5 et fig. 62, en bas à droite). Sur celui-ci, les dépressions laissées par le peigne ont été par la suite en partie obturées par le polissage, effectué dans ce cas sur une pâte pas assez sèche.

Les empreintes juxtaposées ont des dimensions et des formes variables, ce qui exclut l'usage de la tranche dentelée d'un coquillage (Salanova 1992); l'emploi d'un instrument denté fabriqué intentionnellement est l'hypothèse la plus probable. De manière générale, il faut relever que la facture et la régularité du décor au peigne des exemplaires étrangers sont plus soi-

gnées que sur les individus de provenance locale. Les autres décorations concernent notamment des motifs simples et discontinus (pl. 9.8-10; 10.1-2), imprimés de manière répétée avec un objet pointu ou arrondi (poinçon, baguette), autant sur les vases locaux qu'étrangers. Parfois, ce type de décoration se combine avec une ornementation réalisée au peigne (pl. 2.4; 3.26; 12.9).

Les impressions digitées se retrouvent juxtaposées uniquement sur des cordons horizontaux (pl. 9.1-5; 15.14-16) de vases produits sur place. Un seul cas d'impression continue a été répertorié. L'artisan a tracé au doigt au moins une cannelure large et horizontale sur le bord d'un vase de fabrication locale (pl. 15.17).

Le modelage, où la pâte est simplement repoussée à partir de la paroi externe du vase pour former un motif en relief, concerne les cordons peu épais, de section triangulaire ou légèrement arrondie, positionnés horizontalement sur l'embouchure des vases (notamment pl. 1.16; 8.10; 11.3).

L'application de matière argileuse se manifeste par les anses (pl. 3.7-9; 10.3-7; 15.18-24), les petits mamelons (pl. 11.8; 15.26) mais également par les cordons horizontaux proéminents placés sur l'embouchure (pl. 8.11; 9.1, 4-5; 11.9). Pour ces cordons, il existe donc deux procédés: le modelage et l'application. Le modelage est le plus fréquent (32 exemplaires sur 39) et il semble que les cordons digités soient plutôt appliqués.

La fixation des anses à la paroi se fait de deux manières. La première méthode consiste à appliquer simplement le moyen de préhension au corps même du récipient, puis à consolider l'attache par compression et étalement de l'argile (pl. 15.20-21). En second lieu, la pratique du rivetage est clairement attestée (pl. 3.7; 15.18-19). Au moins une des deux extrémités de l'anse est munie d'un petit tenon, qui est enfoncé dans une perforation pratiquée dans la paroi du récipient. Il ne semble pas y avoir de préférence dans le choix de ces deux procédés qui se retrouvent aussi bien sur les anses de petit ou de gros calibre. Les anses de récipients étrangers présentent les deux systèmes de fixation; la constatation est identique pour les vases élaborés à partir d'argiles locales.



Fig. 61. Vue de la face externe d'un vase (pl. 11.2) montrant l'empreinte d'un lissage.

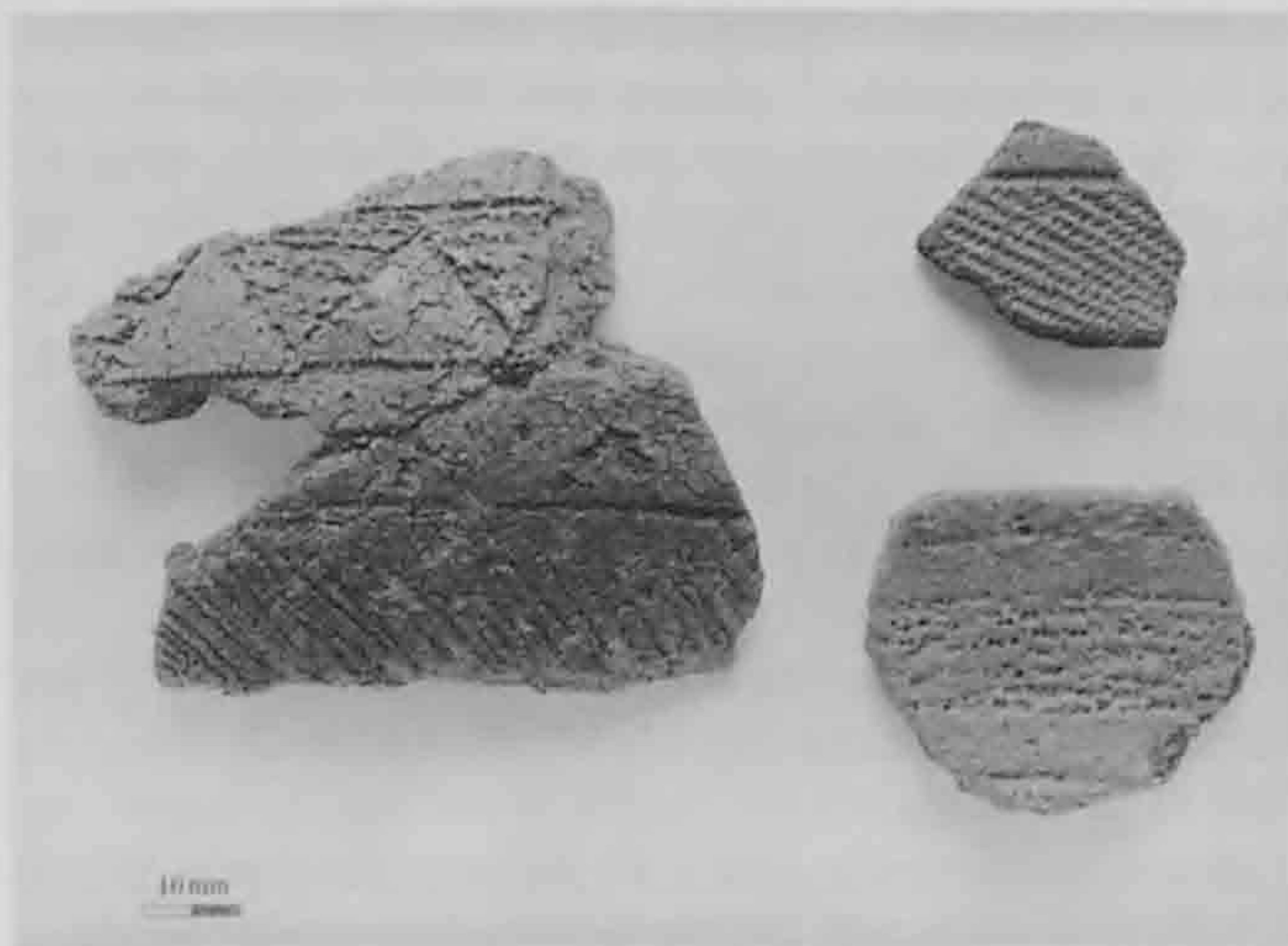


Fig. 62. Vue de trois tessons de récipients ornés au peigne. A gauche et en bas: récipients d'origine locale (pl. 9.7; 2.5) en haut à droite: récipient d'origine exogène (pl. 3.25), au décor plus soigné.

3.4.2.5 Structure de la pâte

Lames minces

Cinq types de structure existent:

- fluidale. La majorité des vases (décorés au peigne et domestiques, locaux ou non) possède ce type de structure qui est le résultat de pressions exercées par le potier sur la pâte. (Récipients pl. 2.2; 5.3, 5; 8.11; 9.6, 7, 9; 10.1, 3; 11.1, 3, 8, 9; 12.9; 15.14, 27-31, 36, 38-39, 41);
- maillée. Le système réticulaire originel du sédiment argileux est encore conservé. Un seul vase décoré au peigne (pl. 2.8) possède une telle structure. (Récipients pl. 2.8; 4.5; 5.4; 11.8; 15.35);
- nébuleuse. Cette structure résulte des conditions de cuisson. (Récipients pl. 11.2; 15.32-34, 40);
- cordée. Le réseau de fines fissures parallèles à la paroi est en relation avec des conditions d'hydratation importante de la pâte. Il s'agit dans les trois cas de vases confectionnés avec un sédiment de type D. (Récipients pl. 2.4; 3.18; 6.2);
- grumeleuse. La pâte a été peu malaxée lors de la préparation. Le vase concerné, de fabrication locale, correspond à de la céramique domestique. (Récipient pl. 10.2).

3.4.2.6 Porosité

Lames minces

Seule l'existence ou non de vacuoles liées à la présence de végétaux conservés dans la pâte est prise en compte ici. Ces éléments végétaux ont été introduits dans plusieurs vases. Il s'agit essentiellement de céramique domestique et dans seulement deux cas de céramiques décorées au peigne (pl. 9.6-7). Cette pratique a été employée uniquement pour la céramique fabriquée sur place (groupe B exclusivement). (Récipients pl. 9.6, 7; 11.1-3; 15.14, 27, 28, 30, 33).

3.4.2.7 Colorations et atmosphères de cuisson

Lames minces

La tranche des vases est, la plupart du temps, homogène. Les couleurs les plus courantes sont le brun, le brun-orangé, le brun-rougeâtre, le rougeâtre et dans un cas le noir. Les teintes de polarisation sont dans les mêmes tons. Les teintes les plus foncées (brun foncé et noir) indiquent que la cuisson et le refroidissement se sont déroulés en atmosphère réductrice. Les tranches de couleurs plus claires et proches du rouge ont eu au moins un refroidissement suffisamment long pour réoxyder toute l'épaisseur de la paroi. En revanche, plusieurs vases présentent un cœur noir et des zones superficielles de couleur claire. Ils ont subi une réoxydation incomplète (volonté du potier, refroidissement trop rapide bloquant la réaction d'oxydation ?) après une cuisson en milieu réducteur.

Deux vases (pl. 10.1; 15.14) présentent un cœur et une zone intérieure de couleur brun foncé tandis que l'extérieur est de couleur claire. Cette situation peut s'expliquer de deux manières : soit ils ont été cuits l'embouchure posée au sol, soit il s'agit d'une cuisson secondaire due à des activités culinaires.

Les vases riches en vacuoles d'origine végétale possèdent des auréoles noires autour de ces vides. Elles résultent du noircissement provoqué par la combustion des végétaux mais n'affectent le plus souvent que le cœur et non les parties superficielles.

Les céramiques riches en hématites, attestées par détection en diffraction de rayons X, ont une couleur brune ou rougeâtre.

Œil nu

A l'exception des plus petits récipients, les colorations observées sur une face d'un vase ne sont pas parfaitement homogènes, mais par contre toujours situées dans une même gamme de couleurs. Sur les parois externes et internes, on observe généralement une dominante de tons clairs (atmosphère oxydante): soit orange avec des plages de brun clair, soit orange-rouge ou bien brun clair. Les nuances foncées (atmosphère réductrice), allant du brun foncé au noir, concernent en majorité le cœur des parois.

La presque totalité de la céramique (98%) a été cuite dans une atmosphère réductrice, mais la fin de la cuisson ou le refroidissement s'est fait dans une ambiance oxydante. En effet, pour 63% des pots, le cœur des parois apparaît foncé et les faces externes et internes sont dans les teintes claires. Le même procédé de cuisson est intervenu pour 18% des récipients. Mais pour ces derniers, alors que la surface externe présente des tons clairs, le cœur et surtout la totalité de la face interne sont brun foncé à noir. Une cuisson de ces céramiques déposées l'embouchure sur le sol, empêchant un apport d'oxygène dans le volume intérieur, constitue l'explication la plus plausible. Un peu moins d'un cinquième (17%) des individus a subi une cuisson réductrice, mais cette fois avec une réoxydation presque complète de la paroi. Dans ce cas, la tranche du profil montre des teintes claires sur toute son épaisseur; néanmoins, de petites

plages foncées sont encore décelables au cœur de la paroi. Enfin, seulement 2 % de l'ensemble des récipients a été exposé à une cuisson plutôt réductrice, conférant une teinte nettement foncée aux surfaces externes, internes et au cœur de la terre cuite, malgré de petites surfaces orangées. Les 4 individus en question appartiennent tous à des vases élaborés avec des argiles locales.

L'examen de l'ensemble de la céramique révèle une tendance nette : on applique une cuisson réductrice, mais le potier intervient peut-être en fin de cuisson pour dégager les récipients du combustible et les soumettre à l'air libre, afin que leurs parois externes au moins se réoxydent, produisant des colorations nettement orange et rouge sur la totalité de la surface. Une telle homogénéité dénote un mode de faire uniforme pour la cuisson de toutes les catégories de céramiques, qu'elles soient de conception locale ou étrangère au site.

3.4.2.8 Températures de cuisson

Lames minces

Aucun critère microscopique basé sur la minéralogie ne peut être utilisé. En effet, le principal minéral susceptible de se modifier dans la gamme de températures atteintes, la calcite, est toujours absent.

La nébulosité et l'opacité de la matrice de trois vases (pl. 11.2; 15.33, 40) semblent indiquer une température de cuisson supérieure à celle des autres récipients qui ne montrent pas, eux, de modification des caractères de leur matrice.

Diffraction de rayons X

Seule est prise en considération la présence ou l'absence de minéraux argileux dans les différents diffractogrammes.

L'absence de kaolinite dans tous les diffractogrammes indique, dans la mesure où ce minéral était présent dans quelques échantillons, une température de cuisson minimale de 500°C. En effet, dans toutes les études expérimentales, ce minéral n'apparaît plus après chauffage au-dessus de cette température.

Les minéraux smectitiques sont toujours présents, exceptés dans un vase (pl. 15.33). Dès 400°C, la raie principale se décale et se superpose à celle de l'illite. Le traitement au glycol devient alors inopérant. Alors, comment expliquer néanmoins la présence de minéraux smectitiques qui réagissent à ce traitement ? La destruction complète de la structure cristalline est réalisée à partir de 800°C. Entre ces deux températures extrêmes, et les expériences de R. E. Grim (1953) l'ont montré, les minéraux peuvent se réhydrater et reconstituer une structure réagissant au traitement au glycol. Il s'agit donc de smectites d'origine secondaire. Ceci implique une température de cuisson inférieure à 800°C et même certainement bien au-dessous de cette valeur car les smectites sont en relativement bon état (pics dégagés et déplacement net lors du traitement au glycol).

La température de destruction de la chlorite présente trop de variations en fonction de la variété minéralogique et des travaux

de référence publiés. En général, elle est conservée au moins jusqu'à 700°C et semble disparaître vers 850°C. Du fait de cette imprécision, ce minéral n'est pas utilisé en l'absence d'expérimentation sur du matériel argileux similaire à celui utilisé pour la confection des céramiques.

L'illite est toujours présente sauf dans un vase (pl. 15.40) qui n'en a jamais contenu et dans un autre récipient (pl. 15.33) pour lequel les diffractogrammes indiquent la disparition totale des minéraux argileux. L'illite persiste jusqu'à au moins 900°C. Il est donc probable que la cuisson de ce vase ait été réalisée à une température égale ou supérieure à 900°C, température à laquelle les raies des autres minéraux argileux ont disparu. Cette température de cuisson élevée avait déjà été pressentie lors de l'étude en lame mince. Hormis ce vase, les autres céramiques ont été cuites dans une fourchette de température comprise entre 500 et 800°C, probablement entre 600 et 700°C.

3.4.3 Conclusion

Plusieurs points ont été mis en évidence en lame mince (38 récipients examinés). Le premier concerne l'introduction quasi-systématique de chamotte. L'utilisation de ce type de dégraissant dans toutes les formes de céramiques, qu'elles soient décorées ou utilitaires, indique qu'il s'agissait d'une pratique très courante développée par la population de Noir Bois. Cet usage est également attesté sur les vases de provenance étrangère; toutefois, deux récipients décorés exogènes n'en contiennent pas. L'étude minéralogique des inclusions des grains de chamotte renforce les conclusions dégagées par l'analyse pétrographique, à savoir que les vases constitués d'argiles exogènes (groupe D) ont été façonnés à proximité du lieu de collecte des ressources argileuses.

Si on cumule les observations réalisées à la loupe binoculaire et en lame mince sur un effectif de 208 récipients, les vases dégraissés à la chamotte s'imposent nettement à raison de 87 %, alors que les céramiques ne contenant pas de terre cuite pilée représentent une proportion de 9 %. La catégorie des vases sans chamotte est dominée par les individus ornés au peigne du sous-groupe DII, caractérisé par des argiles étrangères au site. Enfin, pour 4 % des vases, la présence d'un éventuel dégraissant n'a pas pu être déterminée. L'introduction de végétaux n'a été réalisée que dans la pâte des céramiques de fabrication locale. Aucun des vases du groupe D n'en contient.

La structure de la pâte est le plus souvent liée aux processus de mise en forme de la céramique.

La construction de la poterie fait intervenir deux techniques : le montage supposé des parois avec des anneaux d'argiles (colombins) et le modelage des fonds ainsi que des plus petits vases. Pour la céramique élaborée à Noir Bois, une argile maigre a été employée de préférence pour les petits récipients à paroi fine qui contiennent généralement une plus grande quantité de chamotte.

Toutes les autres caractéristiques technologiques, de la construction de la poterie à sa cuisson, apparaissent plutôt

homogènes sur l'ensemble du corpus. De ce point de vue, il n'y a pas de différences notoires entre la céramique domestique et ornée ou entre individus produits localement ou à l'extérieur.

La distinction la plus marquante est constituée par l'usage des dégraissants. En effet, aucun vase de fabrication extérieure ne contient de végétaux. En outre, la chamotte est dans presque tous les cas absente des exemplaires exogènes décorés au peigne.

3.5 Synthèse des données sur la céramique
(Blaise Othenin-Girard et Fabien Convertini)

La céramique du site d'Alle, Noir Bois, constitue le témoignage matériel le plus complet qui subsiste d'un habitat campaniforme en activité il y a un peu plus de 4000 ans. Par la mise en œuvre de remontages et de diverses méthodes d'observation, il a été possible de restituer des types variés de poterie, de comprendre certains des procédés de sa fabrication et de déterminer la provenance (locale ou exogène) des vases. Dans un cadre plus large, les principaux résultats permettent d'intégrer l'ensemble céramique d'Alle dans une phase d'évolution typo-chronologique des récipients ornés. Les comparaisons typologiques confirment des observations antérieures sur la répartition différenciée de la céramique décorée et commune.

L'approche typologique a mis en évidence un corpus de 193 individus céramiques tous différents; cet ensemble est considéré comme représentatif de toutes les formes et décors observés. Neuf catégories principales de récipients ont été distinguées, mais ce sont les formes sinueuses qui dominent largement: il s'agit pour la plupart de gobelets et de jarres à fond plat. Le décor de type campaniforme a été réalisé par des impressions au peigne et concerne un cinquième de l'effectif, surtout des gobelets et des jarres. L'ornementation est plutôt couvrante et fait alterner des registres ornés horizontaux plus larges que les

bandes séparatrices vierges. Le cordon horizontal près de l'embouchure, le plus souvent modelé, est un moyen de préhension largement utilisé, puisqu'on le retrouve sur un autre cinquième des individus, essentiellement des jarres. D'autres types de décoration, comme des impressions simples en lignes horizontales, apparaissent plus rarement.

En considérant la répartition spatiale des récipients, il apparaît que les critères comme la typologie, la technologie et la nature des argiles des céramiques sont homogènes sur l'ensemble du site campaniforme (voir données dans le catalogue). Une exception est à signaler pour les récipients étrangers du sous-groupe d'argiles DII que l'on retrouve seulement dans la surface A, mais répartis dans les deux dépotoirs et dans le reste de cette zone. Il faut rappeler également que les renseignements stratigraphiques ne permettent pas de déterminer si la totalité de l'habitat a été occupé de manière simultanée ou en plusieurs étapes chronologiques distinctes. Toutefois, l'ensemble des arguments rassemblés est estimé suffisant pour proposer une production et un dépôt de la céramique contemporains sur la totalité du gisement.

Par rapport aux modèles disponibles exposant une évolution typologique de la céramique campaniforme dans le temps, la poterie de Noir Bois cadre bien avec une phase terminale de régionalisation des styles décoratifs. En effet, les récipients ornés d'Alle ne comportent aucun vase de type AOO ou AOC, ni de style maritime; dans ce sens, il n'y a pas de contradiction avec le modèle tripartite établi dans le bassin inférieur du Rhin (Lanting et Van der Waals 1976). La datation du corpus céramique (2430-2140 cal.-BC, 1 sigma) correspond à une période où la culture campaniforme atteint un plein développement, notamment en France et en Suisse. Entre 2500 et 2200 av. J.-C., les habitats répertoriés deviennent plus nombreux; sur ces derniers, la poterie décorée est accompagnée de céramique domestique présentant un éventail varié de formes.

| Types de surfaces | | Lisse | | | | | | Cordons, anses, mamelons | | | | | Peigne | | | | | | | | Impressions et perforations | | | | |
|-----------------------|------|-------|-----|-----|-----|-----|------|--------------------------|------|------|------|------|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----------------------------|------|------|------|--|
| No catalogue | | 4.5 | 5.5 | 6.2 | 5.3 | 5.4 | 11.1 | 8.11 | 11.3 | 11.2 | 10.3 | 11.8 | 9.7 | 9.6 | 2.8 | 2.4 | 2.2 | 3,18 | 12.9 | 9.9 | 15.14 | 10.1 | 10.2 | 11.9 | |
| Formes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chamotte | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Groupe pétrographique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| B | I | | | | ● | | ● | ● | | | | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | |
| | II | ● | | | | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | |
| | III | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | I | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | | |
| | IIIa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IIIb | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | |
| | IIIc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | |

Fig. 63. Synthèse des observations pétrographiques et présence de chamotte dans les 23 récipients analysés (lames minces, minéraux lourds, diffractogrammes de rayons X) de profil identifié.



| Types de surfaces | | Tessons lisses | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| No catalogue | | 15.27 | 15.28 | 15.29 | 15.30 | 15.31 | 15.32 | 15.33 | 15.34 | 15.35 | 15.36 | 15.37 | 15.38 | 15.39 | 15.40 | 15.41 |
| Chamotte | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Groupe pétrographique | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | I | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | |
| | II | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | | |
| | III | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| D | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IIIa | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| | IIIb | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IIIc | | | | | | | | | | | | | | | |

Fig. 64. Synthèse des observations pétrographiques et présence de chamotte dans les 15 récipients analysés (lames minces, minéraux lourds, diffractogrammes de rayons X) de profil inconnu.

La céramique utilisée dans un même temps par les Campaniformes de Noir Bois présente des affinités typologiques nuancées (fig. 48 et 49). La plus grande partie de la poterie ornée et certaines formes de vases semblables à la « Begleitkeramik » du Campaniforme est-européen s'intègrent bien dans un ensemble régional limitrophe déjà défini (Treinen 1970; Sangmeister 1966, 1971). Celui-ci est limité au département français du Haut-Rhin et au « sud du Rhin supérieur », dans le Bade-Wurtemberg et comprend des sites essentiellement funéraires. Pour ces catégories de récipients présents à Alle comme dans le groupe régional voisin, les similitudes avec les régions orientales campaniformes (Bavière, Tchéquie, Hongrie) sont évidentes. En outre, ce même groupe régional limitrophe recoupe la contrée d'où pourraient provenir les récipients exogènes découverts sur le site. Ces derniers, essentiellement ornés au peigne, ont des registres décoratifs identiques à ceux des vases façonnés à Alle.

En revanche, le reste de la poterie commune trouve des parallèles typologiques sur une aire beaucoup plus vaste, principalement avec des sites d'habitats localisés dans la région du Rhin moyen et dans le nord, l'ouest et le sud de la France; c'est particulièrement le cas des vases intégrés au vaste complexe céramique rhodano-rhénan défini par A. Gallay (1986).

Cependant, il faut considérer un déséquilibre dans la nature des sites de comparaison (fig. 48 et 49): dans l'est de l'Europe, comme en Alsace et dans le sud-ouest de l'Allemagne, la céramique provient essentiellement de tombes, alors qu'ailleurs en France, la poterie découverte sur les habitats est bien représentée. La découverte souhaitée d'habitats en Alsace et dans le sud-ouest du Bade-Wurtemberg révélera peut-être une vaisselle commune identique à celle de Noir Bois. L'ensemble archéologique de Illzach dans le Haut-Rhin, dont la nature ne peut pas être déterminée, a ainsi livré quelques types de poterie domestique représentés à Alle. En outre, certaines formes du site jurassien qui ont des parallèles plutôt en France ou sur le Rhin moyen, se rencontrent plus à l'est. Il s'agit en particulier de la cuillère et de la jarre à cordon horizontal digité sur le bord, types représentés sur des habitats remaniés en Bavière.

Enfin, les individus céramiques de Noir Bois constituent un ensemble autonome que ses caractéristiques typologiques démarquent des productions de groupes du Néolithique final lacustre localisés en Franche-Comté (groupe de Chalain) et au bord du lac de Neuchâtel (Auvernier-Cordé). Par rapport à ce dernier groupe imprégné de traits de la céramique cordée tardive, il existe quelques similitudes typologiques ponctuelles comme le profil sinueux à fond plat et le décor d'impressions simples poinçonnées (Einstichverzierung). Toutefois, il faut souligner qu'à l'exception de la céramique campaniforme, le canton du Jura ne compte pour l'instant aucune poterie d'une autre phase du Néolithique final.

Les analyses pétrographiques cumulant plusieurs types d'investigations révèlent que la plus grande partie des récipients ont été produits sur place. Une exploitation prioritaire des ressources argileuses locales a également été constatée sur d'autres habitats campaniformes en France (Convertini 1996). Au sein des vases façonnés avec des argiles du site et de ses alentours immédiats (groupes pétrographiques A, B et C), le groupe d'argiles B s'impose nettement par le nombre; on y trouve sans distinction de la céramique ornée au peigne, principalement des gobelets, ainsi que tous les types de céramique commune (fig. 63-65).

Sur le plan technologique, les analyses en lame mince des vases du groupe B montrent que deux types de dégraissants apparaissent, à la fois dans la céramique commune et dans celle ornée au peigne; l'emploi de la chamotte est généralisé et l'apport de végétaux concerne environ la moitié de l'effectif. Les examens à la loupe binoculaire effectués sur la totalité du corpus céramique confirment ces résultats pour la chamotte. Par ailleurs, F. Convertini (1996) a observé l'emploi de ce type de dégraissant dans la poterie campaniforme du sud de la France.

Les vases exogènes (fig. 63-65) ont été façonnés dans le massif des Vosges ou celui de la Forêt-Noire (groupe D). Une nature minéralogique identique entre les grains de chamotte et la pâte de ces vases étrangers laisse supposer que ce sont les récipients

| Groupes, sous-groupes péetrographiques | Origine des argiles en % | Nombre de réciipients | Chamotte présente | | Chamotte absente | | Chamotte indéterminable | |
|--|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| | | | Réciipients décorés au peigne | Autres réciipients | Réciipients décorés au peigne | Autres réciipients | Réciipients décorés au peigne | Autres réciipients |
| A | locales 91 % | - | - | - | - | - | - | - |
| B | | 153 | 14 | 127 | 1 | 3 | 5 | 3 |
| C | | 1 | - | 1 | - | - | - | - |
| D (sauf DII) | exogènes 8 % | 2 | - | 1 | - | 1 | - | - |
| DII | | 12 | - | - | 12 | - | - | - |
| Indéterminé | ind. 1 % | 2 | - | 2 | - | - | - | - |
| Total, nbre de réciipients | - | 170 | 14 | 131 | 13 | 4 | 5 | 3 |
| Total en % | 100 % | 100 % | 85 % | | 10 % | | 5 % | |

Fig. 65. Synthèse des observations péetrographiques et présence de chamotte dans les 170 réciipients supplémentaires examinés à la loupe binoculaire.

qui ont été déplacés et non les argiles. Les catégories de céramique domestique et ornée sont représentées; néanmoins, les réciipients décorés dominent quantitativement. Ces derniers sont très fragmentaires mais l'épaisseur des parois et les diverses parties du profil indiquent qu'il s'agit vraisemblablement de gobelets. Les thèmes décoratifs sont parfaitement identiques à ceux rencontrés sur les réciipients ornés au peigne élaborés avec des argiles locales (groupe B).

En confrontant de manière générale les deux grandes familles, soit les vases de fabrication locale et ceux d'origine extérieure, il apparaît plutôt une uniformité sur les plans typologiques et technologiques. Cependant, les vases étrangers (groupe D) se distinguent par quelques particularités: aucun d'entre eux ne comporte de dégraissant végétal et à part une exception, la chamotte est absente des individus décorés.

Par ailleurs, la définition d'un ensemble de réciipients provenant des Vosges ou de la Forêt-Noire permet de formuler deux hypo-

thèses concernant les modalités de leur présence sur le site de Noir Bois:

- ils ont été échangés ou acquis auprès d'autres groupes campaniformes établis dans ce secteur;
- ils ont été façonnés dans ces régions par les Campaniformes de Noir Bois à l'occasion de migrations saisonnières ou alors sur un habitat occupé auparavant.

Il n'existe pas d'argument décisif pour trancher entre ces deux possibilités; cependant, la première proposition paraît la plus probable. En effet, il serait étonnant que les Campaniformes établis à Alle adoptent dans la réalisation de leur poterie des procédés technologiques différents (renoncement généralisé à l'emploi de dégraissant végétal, absence de chamotte et ornementation plus soignée pour les vases décorés) sur un campement temporaire ou par rapport à l'époque où ils occupaient un établissement antérieur.

4 LES INDUSTRIES LITHIQUES

4.1 Approche typologique et technologique de l'industrie lithique

(Jean Detrey)

4.1.1 Problématique et méthode

Problématique

Lorsque la documentation matérielle disponible est suffisamment abondante et variée, l'étude d'une culture ne doit pas être basée sur une seule catégorie d'objets. En effet, un groupe culturel se caractérise par l'ensemble de ses activités, entre autres économiques, où chaque type d'objets est complémentaire des autres dans l'identité de ce groupe. Limiter l'approche d'une société néolithique à l'étude de sa seule céramique donne une image déformée de cette culture. Le même problème se pose en ce qui concerne le Paléolithique et l'industrie lithique, ce matériel ne représente qu'une partie limitée des activités humaines (Demars 1986), mais il est dans ce cas, souvent, le seul disponible. Chaque objet utilisé ou fabriqué par l'homme est porteur d'une somme de renseignements dont il appartient à l'archéologue d'en saisir le sens. L'étude de l'industrie lithique va donc permettre de compléter notre perception de la culture matérielle des groupes campaniformes. Mais l'approche d'une industrie ne peut se limiter à dresser un inventaire typologique (Tixier 1984). Si un objet a une valeur culturelle intrinsèque, ses modes d'acquisition et de production sont tout autant significatifs du point de vue de la gestion d'un territoire et des contacts avec d'autres territoires, qu'au niveau du savoir-faire technologique et de l'évolution de ce savoir-faire.

L'intérêt du site d'Alle, Noir Bois, réside dans la possibilité d'y étudier les chaînes opératoires de l'industrie lithique d'un groupe campaniforme depuis les phases d'acquisition de la matière première jusqu'aux phases d'utilisation des outils, en passant par les stades de production des pièces-supports et de leur aménagement. L'étude de la provenance des matières premières montre l'existence de plusieurs origines; la question qui se pose est de savoir s'il y a choix de matière première spécifique, porteuse de caractéristiques morphotechniques en fonction des objectifs fixés. Il existe plusieurs chaînes opératoires distinctes dans l'industrie de Noir Bois. L'étude entreprise va essayer de déterminer si les stratégies de débitage qui ont été mises en place sont dépendantes des buts recherchés ou des matières utilisées, ainsi que d'évaluer l'interaction existant entre les deux.

La maîtrise technique est le moyen d'atteindre le plus efficacement possible les objectifs que l'on s'est fixé. Elle peut se caractériser par une production de supports stéréotypés issus de schémas complexes, comme c'est le cas dans le Paléolithique supérieur. Elle peut également transparaître dans la recherche de produits porteurs de critères morphométriques particuliers obtenus le plus simplement possible et qui permettent une transformation rapide et efficace du support, sans que la mor-

phologie ne revête d'importance. Il ne faut en effet pas confondre maîtrise technique et virtuosité. Des éclats portant les mêmes critères métriques, mais ayant des formes très diverses, pourront être utilisés, la morphologie n'ayant dans ce cas pas de valeur culturelle. L'étude des relations entre outil et support va permettre de déterminer les solutions choisies dans l'acquisition de ces supports. Cette approche donne la possibilité d'aborder les problèmes d'économie de la matière notamment par le biais de l'utilisation opportuniste de nombreux déchets. L'autre aspect de cette étude est d'établir les relations entre supports, matières et outils.

Cette approche va donner une vision dynamique de l'industrie lithique. Il ne s'agit pas de réaliser un catalogue d'outils à valeur chrono-stratigraphique. Par contre, en la remettant au sein de ses différentes phases d'acquisition, de production et de gestion, l'industrie lithique va être replacée dans la vie quotidienne du groupe humain, avec les solutions trouvées et choisies en fonction des problèmes posés. De ces solutions et de ces choix vont dépendre les modes de gestion de la matière première et la forme des objets. Ce sont ces solutions et ces choix qui sont caractéristiques de l'identité du groupe humain.

Méthode

Avant d'aborder l'étude des produits de débitage, il convient en priorité de définir les différents modes de production mis en place. Ces chaînes opératoires vont s'organiser à l'intérieur de concepts volumétriques particuliers et autour de la mise en place des critères nécessaires à la gestion de ces volumes et à la réalisation des produits recherchés. Elles vont se caractériser par la présence de déchets dont certains peuvent être significatifs. Cette étape préalable d'identification des chaînes opératoires est indispensable afin d'éviter tout risque de confusion pendant l'étude des produits de débitage. En effet, deux éclats morphologiquement identiques peuvent avoir été produits selon des procédés différents (Boëda et al. 1990). Il est donc nécessaire de reconnaître en priorité les processus de débitage qui ont été utilisés avant d'essayer de déterminer les types de produits obtenus.

Les talons sont témoins des techniques de percussion employées (type de percuteur, angle de frappe, enclume...). Ils sont donc caractéristiques des chaînes opératoires dans lesquelles s'inscrivent les éclats qui les portent. Ainsi, parmi la matière exogène présente dans l'industrie lithique de Noir Bois, on trouve des galets qui proviennent de la région de Develier, dans la vallée de Delémont (chap. 4.2.3.3). Du fait des petites dimensions des éclats, leur quasi-totalité porte une plage corticale, qui peut, entre autres, se situer sur le talon. De plus, les qualités mécaniques du cortex, qui est très fin, n'obligent pas le tailleur à supprimer celui-ci par un décortilage préalable. Pour la détermination des talons présents sur les éclats issus de ces galets, l'aspect cortical a été considéré comme secondaire par rapport au caractère linéaire ou punctiforme. La présence de cortex, dans ce cas, ne représente pas une étape chronologique du débitage. Dans la série étudiée, les éclats qui possèdent des talons linéaires vont avoir géné-

ralement des caractéristiques morphométriques différentes de celles des éclats qui portent des talons lisses. Les différences qui existent entre ces éclats proviennent de gestes propres à des chaînes opératoires spécifiques.

L'approche morphométrique est également essentielle dans la caractérisation d'une industrie. Les critères dimensionnels retenus sont de plusieurs sortes.

- Longueur: dimension maximale dans l'axe de débitage (ou axe technologique) de la face supérieure de la pièce à partir de l'extrémité du talon. La partie comprise entre la base et le point de percussion peut porter des traces d'aménagement, elle fait partie intégrante de l'éclat. Il a donc été choisi de prendre en compte cet espace dans la prise de mesure, contrairement à ce qui a pu être fait ailleurs (Barbaza 1979).
- Largeur: dimension maximale perpendiculaire à l'axe de débitage de la pièce.
- Epaisseur: épaisseur maximale de la pièce hors bulbe.
- Indice d'allongement: rapport de la longueur de la pièce sur sa largeur.
- Indice de carénage: rapport de la plus grande dimension (longueur ou largeur) sur l'épaisseur.

Les éclats dont la longueur et la largeur sont inférieurs à 1 cm ont été décomptés comme débris ou esquilles, et n'ont donc pas été utilisés pour les études morphométriques.

Ces données chiffrées vont être utilisées dans l'élaboration de graphiques qui permettent de distribuer les artefacts dans différentes classes typométriques. La classification choisie est celle proposée par A. Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan et al. 1968). Il s'agit de celle qui a été prise en compte pour l'étude de l'industrie lithique du site de Chamboud dans l'Isère (Perrin 1994).

4.1.2 Corpus étudié

Le corpus des artefacts campaniformes étudié est tributaire de la nature et de l'état de conservation du site d'Alle, Noir Bois. L'étude a porté sur les pièces provenant de la surface A dont la stratigraphie permettait de définir un ensemble cohérent de matériel. De cette étude a découlé la mise en évidence de plusieurs critères de sélection précis. Ceci a permis d'établir un diagnostic sur l'industrie provenant du reste du site, dans des secteurs où la stratigraphie, mal préservée, ne permettait pas de situer chronologiquement les artefacts récoltés. En effet, l'un des intérêts de Noir Bois pour les Préhistoriques est la présence d'un gîte de matière première siliceuse provenant des étages du Kiméridgien supérieur, qui a également été utilisé par des groupes Moustérien et Magdalénien (Masserey, Othenin-Girard et Stahl Gretsches 1993; Stahl Gretsches et Detrey 1994). Seule une partie de ces industries paléolithiques a une attribution stratigraphique sûre. Ceci explique pourquoi les pièces de fond commun en matière première locale (éclats corticaux, petits éclats, encoches...) n'ont pas reçu d'attribution culturelle dans les surfaces B et C (chap. 2.2.2).

Surfaces A, B et C

Dans la surface A, 1726 artefacts ont été récoltés. Parmi ceux-ci, 561 ont été classés dans les débris. Leur présence indique que la taille s'est déroulée sur le site. Ces débris sont soit en matière locale, soit en silex exogène originaire de Develier. L'étude va donc porter sur 1165 artefacts dont 969 éclats (un petit peu plus de 83 % du matériel), 32 nucléus (un petit peu moins de 3 %). A cela s'ajoutent 164 outils, qui quant à eux, représentent environ 14 % de l'effectif (fig. 66). Il faut également signaler la présence de 6 percuteurs.

| Types d'industrie | Surface A (sans fosse 7) | Surface A Fosse 7 | Surfaces B et C |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|
| Eclats divers | 969 | 23 | 136 |
| Nucléus | 32 | 10 | 24 |
| Pièces esquillées | 80 | 1 | 21 |
| Grattoirs | 14 | 0 | 5 |
| Pièces à denticulation fine | 6 | 0 | 3 |
| Encoches | 9 | 1 | 0 |
| Racloirs | 7 | 0 | 0 |
| Troncatures | 5 | 0 | 0 |
| Pointes de flèche | 4 | 0 | 0 |
| Burins | 3 | 0 | 0 |
| Denticulés | 3 | 0 | 0 |
| Eclats retouchés | 27 | 0 | 12 |
| Dos abattus | 3 | 0 | 1 |
| Autres | 3 | 0 | 0 |
| Totaux | 1165 | 35 | 202 |

Fig. 66. Décompte des artefacts des surfaces A, B, C et de la fosse 7.

Presque les deux tiers de l'industrie sont en matière première d'origine locale. Le reste de l'industrie est donc composé de matières exogènes, principalement du silex de Develier qui représente 32 % du matériel (chap. 4.2.5). Les autres matières premières d'origine exogène sont représentées au mieux par une quinzaine de pièces, mais le plus souvent il ne s'agit que de quelques unités, voire d'un seul exemplaire (fig. 67). Seule la répartition des deux premières matières citées par types d'objet peut être significative.

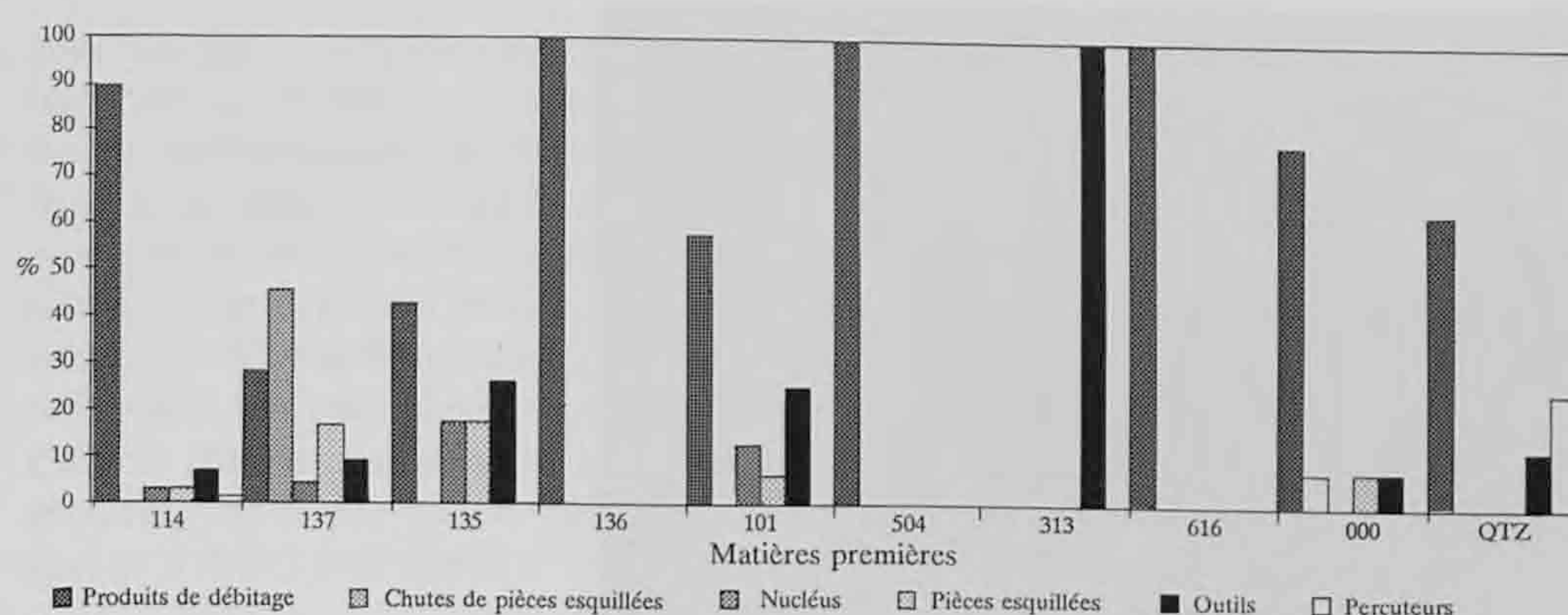


Fig. 67. Répartition en pourcentage des artefacts par types de matières premières.

Les observations réalisées sur les artefacts qui proviennent de la surface A ont permis d'élaborer trois critères qui ont servi à la détermination des pièces récoltées dans les surfaces mal préservées B et C.

Le premier critère concerne les types de matières premières utilisées. Les différents groupes préhistoriques représentés sur le site ont tous employé de préférence la matière première locale, selon des proportions diverses (Affolter 1993). Néanmoins, ils ont également importé des roches dures d'origine exogène. Certaines de ces matières n'ont été travaillées que par un seul groupe. C'est notamment le cas pour les galets de silex de Develier qui n'apparaissent sur le site qu'avec le Campaniforme (exception faite d'un galet de très petites dimensions, retrouvé dans un niveau Moustérien dont l'étude n'a pas encore été réalisée).

Le second critère est typologique. Certains types d'outils présents dans la surface A sont absents dans les autres groupes culturels; c'est par exemple le cas des pièces à denticulation fine bifaciale. Inversement, des pièces à existence diachronique, tels que les encoches ou certains burins, ont donc été écartées du corpus des surfaces B et C.

Le dernier critère retenu est d'ordre technologique. Le travail sur enclume a été reconnu dans le secteur principal, laissant aux pièces utilisées ainsi qu'à leurs déchets des stigmates très caractéristiques. Cette technique n'a pas été mise en œuvre par les groupes qui ont précédé les Campaniformes à Noir Bois.

Les perturbations causées par les occupations postérieures et les mélanges avec des artefacts provenant de périodes antérieures ont impliqué une sélection très restrictive dans les zones mal conservées B et C. C'est pourquoi la présence de certains types d'artefacts se trouve gonflée par rapport à la réalité alors que les pièces de fond commun voient leur rôle artificiellement minimisé (les données chiffrées obtenues pour ce matériel ne seront pas prises en compte dans l'étude). De fait, les critères technologiques s'avèrent être tout aussi importants que les critères typologiques dans la détermination et la caractérisation des industries lithiques (fig. 66).

La fosse 7

En surface A, il a été trouvé une fosse dont le creusement a permis aux Campaniformes d'atteindre une veine de silex (chap. 2.2.3 et 2.4.2). Dans le remplissage de celle-ci, une série de pièces portant des traces de taille a pu être récoltée. Elle forme un ensemble homogène lié à une exploitation momentanée de silex, dont l'étude a été réalisée à part afin d'en conserver la cohérence.

Le matériel a été récolté dans le remplissage de la fosse et sur le sommet de la veine. Celui-ci se compose de 23 éclats et de 10 nucléus, dont de nombreux rognons testés. A cet inventaire, viennent s'ajouter de très nombreux éclats et esquilles au sein desquels il est impossible de faire la différence entre ceux qui sont naturels et ceux d'origine anthropique. Parmi les pièces retrouvées dans la fosse, il faut noter la présence de deux éclats en silex de Develier ainsi que d'un fragment de pièce esquillée en même matière. De nombreux fragments naturels étaient également présents. Ces rognons ou fragments de rognons montrent qu'il s'agit d'une matière fortement fissurée; d'ailleurs de nombreux éclats de gel sont présents. Le remontage d'un rognon (fig. 68a et b) montre qu'un seul coup donné a pu produire toute une série d'éclats et de fragments involontaires. Un seul outil a été retrouvé, il s'agit d'un éclat cortical portant une encoche aménagée sur le bord droit.

Les nucléus récoltés ont été abandonnés très rapidement à cause des accidents de taille dus à la matière. Pour commencer le débitage, les tailleurs ont tenté d'utiliser les arêtes naturelles afin de guider les enlèvements. Ce mode de débitage prismatique uni ou bipolaire se retrouve sur quelques nucléus de la surface A (pl. 16.4). Les éclats obtenus sont soit corticaux soit semi-corticaux. Les talons ne présentent jamais de préparation. La piètre qualité de ce silex le rend impropre à l'exploitation.

La question qui se pose est de savoir s'il s'agit d'une fosse creusée dans le but d'extraire du silex. La mise en œuvre des moyens nécessaires à l'extraction en quantité importante de matière première, dont le silex, est toujours sous-tendue par la volonté

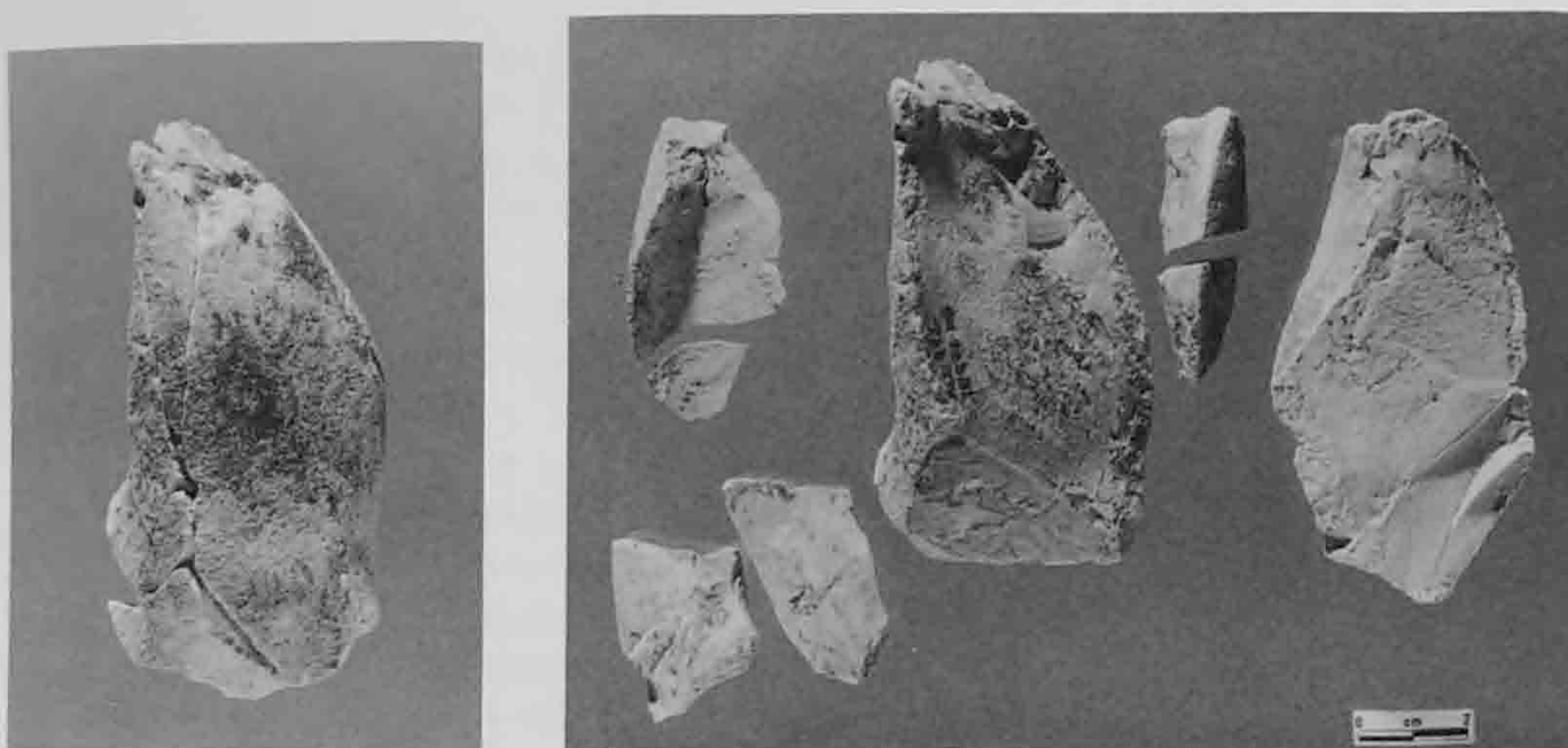


Fig. 68.

a. Vue d'un rognon de silex issu de la fosse 7, entièrement remonté.
b. Vue du même rognon, éclaté.

de produire en série des outils aux formes stéréotypées (Tarrête 1981). De tels types de pièces n'existent pas, à notre connaissance, en silex d'Alle, Noir Bois. De plus, les activités minières nécessitent la fabrication et l'utilisation, a fortiori l'abandon sur le site lui-même, d'outils très caractéristiques, notamment des pics (Agache 1960; Desloges 1986). C'est ce genre d'outils (pics en bois de cerf et masse en quartzite) qui a été retrouvé dans l'exploitation souterraine de Löwenburg-Neumühlefeld III (Pleigne, Jura), datée du début du 4^e millénaire (Schmid 1982). A ces indices, s'ajoute le fait que généralement il existe, à proximité immédiate des lieux d'extraction, des amas de silex débités qui peuvent être assimilés à des ateliers (Bostyn et Lanchon 1992) et dont la production dépasse les besoins locaux (Cahen et Jadin 1996). Tous ces indices sont totalement absents à Noir Bois.

Les restes récoltés dans cette fosse sont les témoins d'une tentative d'exploitation opportuniste de rognons trouvés lors du creusement de la fosse. Seuls quelques rognons du sommet de la veine ont été testés. Il n'a pas été tenté de chercher d'autres fragments dans l'épaisseur de la veine, voire d'étendre l'extraction à toute la veine en creusant en sape. Les fosses d'extraction de silex liées à un complexe minier, comme par exemple dans le Pays d'Othe (région de Troyes, Aube), montrent ce type d'exploitation (Augereau et de Labriffe 1994).

L'absence de ces traces est un indice pour considérer que la fosse 7 ne fait pas partie d'un complexe minier d'envergure, destiné à l'extraction massive de matière première; il ne s'agit donc pas d'une recherche systématique de matière siliceuse, mais d'une exploitation opportuniste et sans lendemain de silex.

4.1.3 Modes de production

Il existe deux manières d'aborder la fabrication des outils: le débitage et le façonnage. Dans le premier cas, le tailleur produit des supports (éclats ou lames) tirés d'un nucléus qui sont trans-

formés dans un second temps en outils. Dans le deuxième cas, la pièce désirée est directement aménagée dans le rognon, les éclats produits sont alors tous des déchets. A ces deux concepts, il faut ajouter la possibilité de récupérer des fragments de silex qu'ils soient naturels ou qu'ils proviennent d'accidents de taille.

Les essais de remontage n'ont malheureusement pas donné de résultats déterminants. Les raccords n'ont pu être réalisés qu'entre éclats, et toujours pour un nombre très limité d'individus. L'étude des chaînes opératoires s'en trouve donc limitée. Elle va être basée sur une reconstruction mentale des processus, c'est-à-dire sur une élaboration théorique de l'état antérieur à celui de l'abandon du nucléus, mais sans pouvoir remonter aux stades précédents, entre autres les phases de préparation du nucléus.

Chaînes opératoires avec nucléus

Trente-deux nucléus ont été reconnus. Il s'agit de pièces présentant au minimum un enlèvement, ce qui englobe toutes les pièces entre le rognon testé et le nucléus épuisé. Plus de la moitié sont en matière locale, un tiers est en silex exogène originaire pour la plupart de Develier, les autres sont dans des matières originaires soit de Bendorf (Haut-Rhin) soit d'Olten (Soleure) (chap. 4.2.3.3).

Les rognons testés ont tous, par définition, des plans de frappe bruts. Le débitage a été effectué soit sur de petits rognons soit, le plus souvent, sur des fragments de rognons. Dans ce dernier cas, ils sont toujours en matière première locale. A chaque fois le débitage a dû cesser à cause d'accident de taille, qu'il y ait eu rebroussement de l'éclat débité ou que le rognon ait cassé.

Plusieurs schémas opératoires de production de supports ont été reconnus dans l'industrie étudiée.

Tout d'abord, les éclats peuvent être issus de nucléus prismatiques, les enlèvements sont effectués sur plusieurs faces conti-

guës. Lorsqu'ils ne sont pas corticaux, les plans de frappe correspondent à des négatifs de larges enlèvements. Le débitage est toujours unidirectionnel, les enlèvements sont de même sens ou de sens opposés (la direction indique l'axe de débitage, le sens définit l'orientation des enlèvements). Une seule crête a été reconnue, elle est postéro-latérale (pl. 16.5). Il est à noter qu'aucune lame à crête ne figure parmi le corpus de l'industrie d'Alle, Noir Bois. Dans au moins un des cas, le tailleur a utilisé une arête naturelle pour guider son onde de choc (pl. 16.3). Ce fait est confirmé par les observations réalisées sur le matériel provenant de la fosse 7 (voir *supra*).

L'arête-guide peut également être produite par l'intersection de deux négatifs d'éclats. Il s'agit d'un mode de débitage unipolaire qui va être effectué selon l'axe longitudinal du rognon. Chaque éclat qui permet d'augmenter la surface de débitage et de créer ainsi de nouvelles lames, possède un bord latéral cortical (pl. 16.4).

Ces deux schémas ont été utilisés pour le débitage des rognons de matière première locale. Toujours pour cette matière, la production peut s'organiser non plus longitudinalement, mais transversalement à l'axe morphologique du rognon. Dans ce cas, le débitage se déroule dans un seul plan. Les éclats débordants possèdent également un dos cortical (pl. 16.1). Les nucléus issus de ce schéma ont été abandonnés après un dernier enlèvement envahissant qui a emporté toute la surface de débitage avec les bords. Ce type d'accident peut être dû à une absence de préparation de cette surface.

Un autre mode a été mis en œuvre pour le débitage de trois galets de silex de Develier, le schéma opératoire et le concept volumétrique étant ici totalement différents. Le nucléus se compose de deux surfaces opposées sécantes qui définissent un plan d'intersection (pl. 18.3, 6). Ces surfaces sont hiérarchisées, l'une porte les plans frappe, l'autre est dévolue au plein débitage qui s'exerce parallèlement au plan d'intersection. Les négatifs des enlèvements ne permettent pas de déterminer s'il y a ou non une préparation de la surface de débitage. Seul un des nucléus trouvés à Noir Bois laisse encore voir sur sa partie latérale des traces pouvant être interprétées comme un aménagement de cette surface. La conception générale de ces nucléus et de leur mode d'exploitation peut faire penser à un débitage de concept Levallois, ce dernier ayant par ailleurs déjà été signalé dans des industries néolithiques (Cauvin 1971). Néanmoins, l'impossibilité de définir s'il y a prédétermination ou non sur ces nucléus empêche de les considérer comme Levallois, la mise en place de convexités latérales et distales étant l'un des critères indispensables à la définition de ce concept (Boëda 1994). C'est pourquoi ce mode a été appelé débitage uniface.

Un nucléus montre la pratique du débitage sur enclume (pl. 18.1). La technique étant la même que pour les pièces esquillées, il est difficile d'en distinguer les traits caractéristiques. Toutefois, le fait que la base soit réservée, c'est-à-dire qu'il s'agisse d'une surface corticale et non d'un tranchant, incite à interpréter cette pièce comme nucléus plutôt que comme pièce esquillée (la partie travaillante de ce type d'outil est en effet un tranchant). Les traces d'impact à la base sont les témoins des

contre-coups dus à l'enclume lors du débitage. Les négatifs des enlèvements montrent qu'il s'agit d'objets plus larges que les déchets de pièces esquillées majoritairement lamellaires, ou tout au moins allongés.

Chaînes opératoires sans nucléus

La pièce-support peut également être obtenue en l'aménageant directement à l'intérieur d'un rognon. A Noir Bois, la production de pièces esquillées peut être rapprochée de ce processus de façonnage. Il y a bien une recherche de pièces-supports. En effet, une partie des retouches qui apparaissent sur les pièces esquillées est due à un aménagement volontaire, celles qui existent aux extrémités sont fortuites et dues à l'utilisation (pl. 17.1, 2). Les éclats produits sont des déchets (chap. 4.1.4). Toutefois, certains d'entre eux ont été transformés en outils. Il s'agit de l'utilisation opportuniste de déchets et non de production spécifique de pièces-supports.

Comme pour les chaînes opératoires avec nucléus, les rares remontages effectués rendent difficile l'étude du schéma de façonnage. Les caractéristiques morphologiques des pièces esquillées au moment de leur abandon sont dues à leur utilisation (Tixier 1963). La partie travaillante de la pièce esquillée est tranchante, il est donc nécessaire d'aménager cette extrémité. L'utilisation provoque un grand nombre d'esquilles et de lamelles qui font disparaître les négatifs des premiers enlèvements. Les quelques remontages qui ont néanmoins pu être réalisés montrent l'existence d'enlèvements de sens opposé (pl. 18.5, 7 et 8). Ceux-ci peuvent également s'expliquer par le contre-coup dû à l'enclume, mais il n'est pas possible de préciser si ces éclats sont dus à une retouche volontaire ou d'utilisation (chap. 4.1.5). Toutefois, quelques artefacts peuvent être interprétés comme des ébauches de pièces esquillées. Ils montrent l'existence de retouches latéro-transversales, sur un ou deux bords, parfois bifaciales, qui viennent aménager la forme de la pièce préalablement à son utilisation et à l'apparition des esquilles caractéristiques de ce type d'utilisation (pl. 17.2, 4).

En ce qui concerne les pièces esquillées de Noir Bois aménagées dans les galets de silex de Develier, il est possible de proposer un mode opératoire fréquent, mais non unique. Dans un premier temps, les galets sont fragmentés longitudinalement en deux éclats. Chacun de ces éclats va devenir le support qui sera façonné. Cette méthode donne aux pièces esquillées un profil souvent asymétrique, la surface convexe corticale s'opposant à la surface plane de débitage (pl. 17.3).

4.1.4 Produits de taille

L'observation des talons et des bulbes des produits de débitage ne montre pas de traces d'utilisation de percuteurs tendres.

Comme il a été vu *supra*, les éclats récoltés à Noir Bois proviennent de deux concepts opératoires différents. Le premier de ces processus est orienté vers la production d'éclats-supports par débitage, l'autre est organisé autour du façonnage des pièces esquillées (fig. 69). Le but est ici de définir le statut des pièces

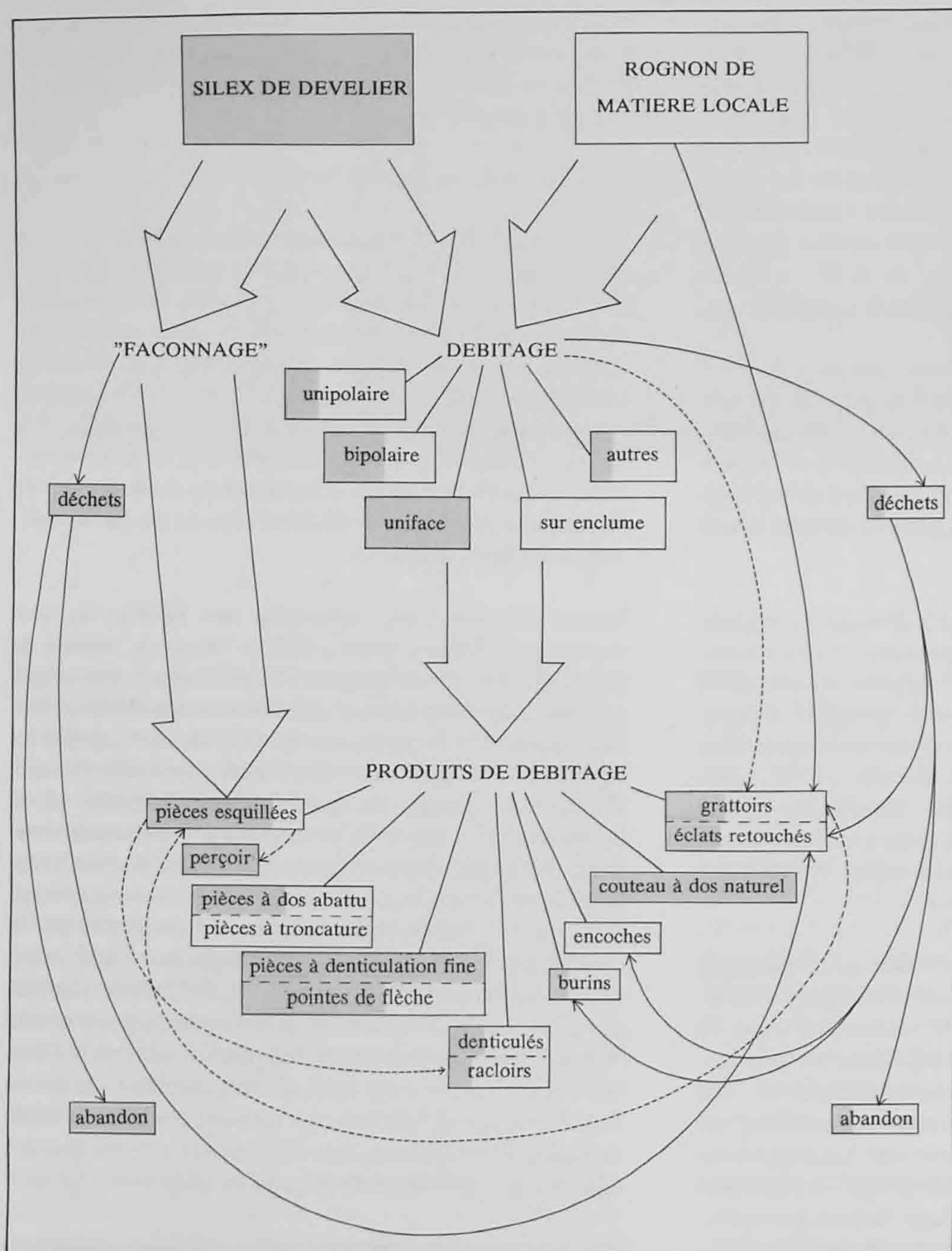


Fig. 69. Schéma synthétique de la gestion des matières premières: le pourcentage de silex de Develier est représenté en gris et celui du silex local en blanc. Les flèches en tirets symbolisent les réutilisations de supports.

esquillées: outil ou nucléus sur enclume. Il est donc important de définir les critères morphologiques et technologiques des éclats issus de ces modes de production. Ces données seront ensuite confrontées aux critères reconnus sur les outils. Les résultats permettront ainsi de définir quels supports ont été choisis préférentiellement pour la réalisation de ces outils. Si les éclats issus de ce mode sont recherchés, c'est que les pièces esquillées sont des nucléus sur enclume. Par contre, si ces éclats sont des déchets et ne sont pas ou peu utilisés, c'est que les pièces esquillées sont des outils façonnés.

Les différences entre produits issus du débitage et produits issus du façonnage vont être déterminées selon des critères technologiques.

Les éclats produits lors de la réalisation des pièces esquillées montrent des traces très caractéristiques. Ils présentent des ondes de choc extrêmement marquées (de Sonnevile-Bordes et Perrot 1956; Tixier 1963; Binder 1987), leurs extrémités, et souvent leurs deux faces, portent de petites écaillures, voire de petites cassures (pl. 17.6, 9). Les éclats lamellaires qui se détachent longitudinalement le long du bord ont une section transversale triangulaire identique à celle des chutes de burin (pl. 17.10, 13). Ces différents critères ont été reconnus expérimentalement et sont les mêmes quels que soient les supports des pièces esquillées. Tous les éclats qui ne répondent pas à ces critères spécifiques sont rassemblés dans le second groupe de produits de débitage, sans faire d'autres distinctions dans les modes de production.

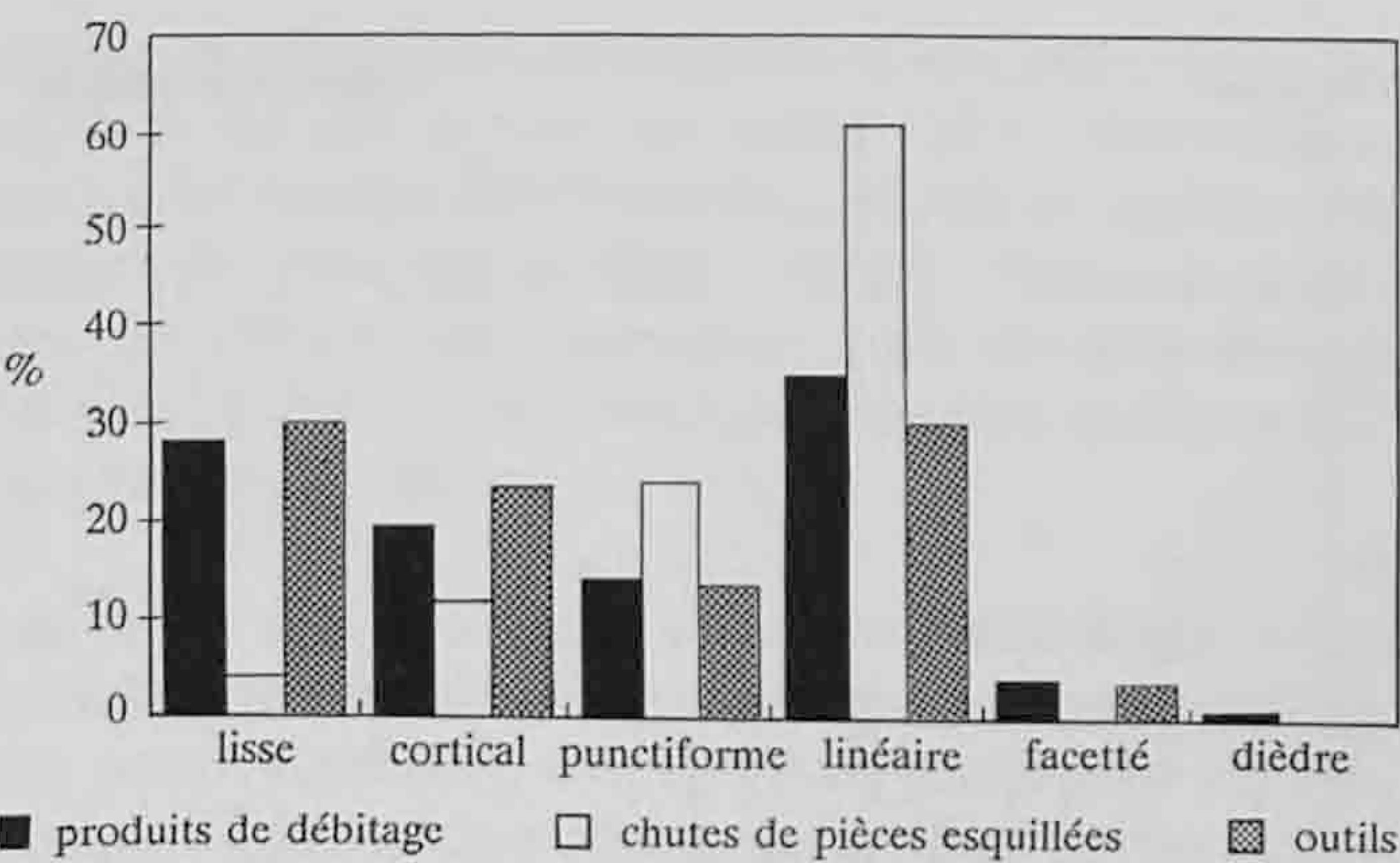


Fig. 70. Répartition en pourcentage des artefacts selon les types de talon.

Talons

Les pièces à talon absent, cassé ou indéterminé n'ont pas été prises en considération dans cette étude, ainsi que celles qui présentent des talons enlevés volontairement. Ces critères n'apportent aucune donnée sur les modes de débitage choisis. Dans les deux premiers cas, il s'agit d'accidents de taille, et le dernier cas ne concerne par définition que les outils, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de comparaison possible avec les éventuelles pièces-supports.

Les produits de débitage et les outils présentent la même répartition des types de talons; il y a une légère majorité de talons lisses et linéaires (fig. 70). Les talons corticaux sont ensuite les mieux représentés, puis viennent les talons dièdres. Seuls les outils et les produits de débitage possèdent quelques exemplaires de talons facettés.

Les chutes de pièces esquillées présentent une répartition des types de talon totalement différente. Près de 60 % des talons sont linéaires et un petit peu moins de 30 % sont punctiformes. Viennent ensuite les talons corticaux et les talons lisses qui ne représentent que sensiblement moins de 5 % de l'effectif.

Ces différences entre les produits de débitage et les chutes de pièces esquillées montrent une différence très nette au niveau

des schémas opératoires dont ils sont issus. Ce résultat valide la sélection qui a été faite au sein des éclats dans le cadre de cette étude. En effet, les plans de frappe des nucléus sont généralement des surfaces alors que ce sont des arêtes pour les pièces esquillées. Le parallèle qui existe entre les outils et les produits de débitage prouve que c'est au sein de ces derniers que sont choisis préférentiellement les pièces-supports et que les produits issus du façonnage sont bien des déchets dont l'utilisation relève de l'opportunisme.

Approche typométrique

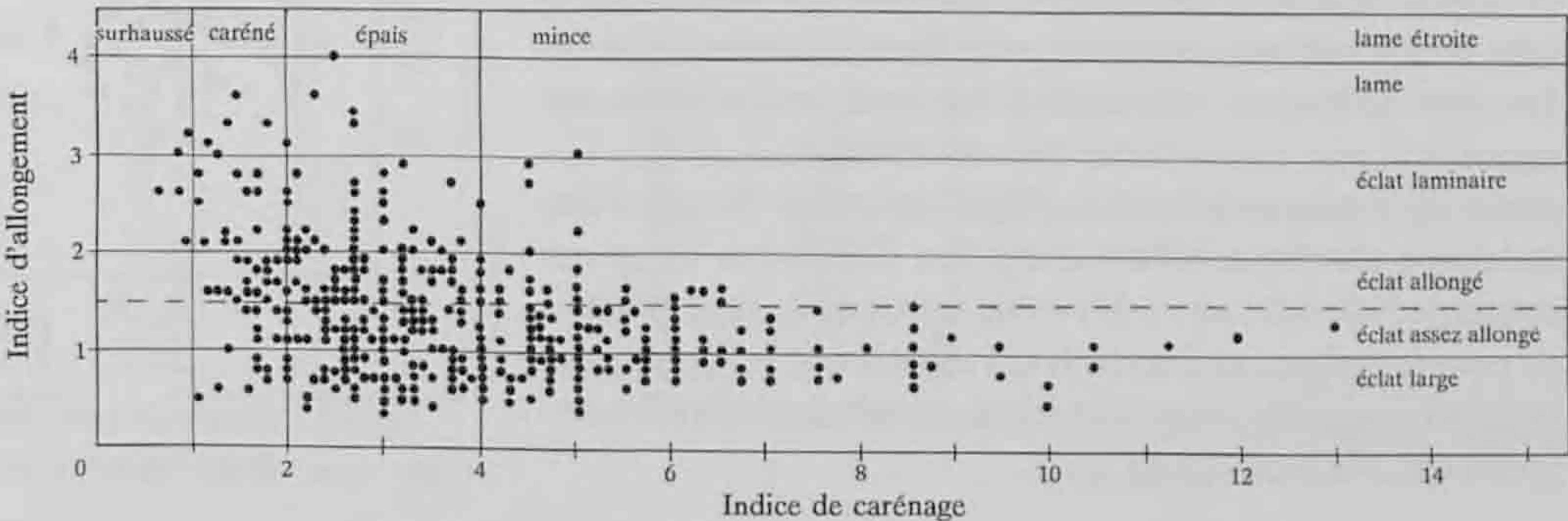
Dimensions

Les produits de débitage montrent des modules plus variés (fig. 71) que les chutes de pièces esquillées dont la majorité se regroupe en éclats assez longs et éclats allongés, avec toutefois une bonne représentation des éclats larges (fig. 72). Il y a proportionnellement autant de pièces dont la longueur est au moins deux fois supérieure à la largeur parmi les deux types d'objets (fig. 73 et 74). Par contre, les produits de débitage possèdent quelques pièces surhaussées. Les indices montrent que les produits de débitage présentent plus d'éclats larges que les chutes de pièces esquillées. Les dimensions des galets utilisés pour la réalisation des pièces esquillées influent évidemment sur les dimensions des produits obtenus qui s'inscrivent tous dans des modules qui varient entre 10 et 44 mm pour la longueur et 5 et 30 mm pour la largeur.

Les supports des outils présentent des dimensions totalement différentes puisqu'une grande partie des pièces a une longueur supérieure à 40 mm et/ou une largeur supérieure à 30 mm (fig. 75). Toutefois, les diagrammes de dispersion des outils sont superposables à ceux des produits de débitage. Une partie importante des outils a été réalisée sur des supports épais ou carénés. Les supports allongés, c'est-à-dire les pièces laminaires et les lames, ont été peu utilisés (fig. 76). Par contre, ce sont souvent les pièces possédant les plus grandes dimensions qui ont été choisies.

Comme pour les talons, les données typométriques montrent que les supports sont choisis préférentiellement parmi les produits de débitage. Les chutes de pièces esquillées ne sont utilisées qu'occasionnellement. C'est-à-dire que les supports sont

Fig. 71. Répartition des produits de débitage selon leurs indices de carénage et d'allongement.



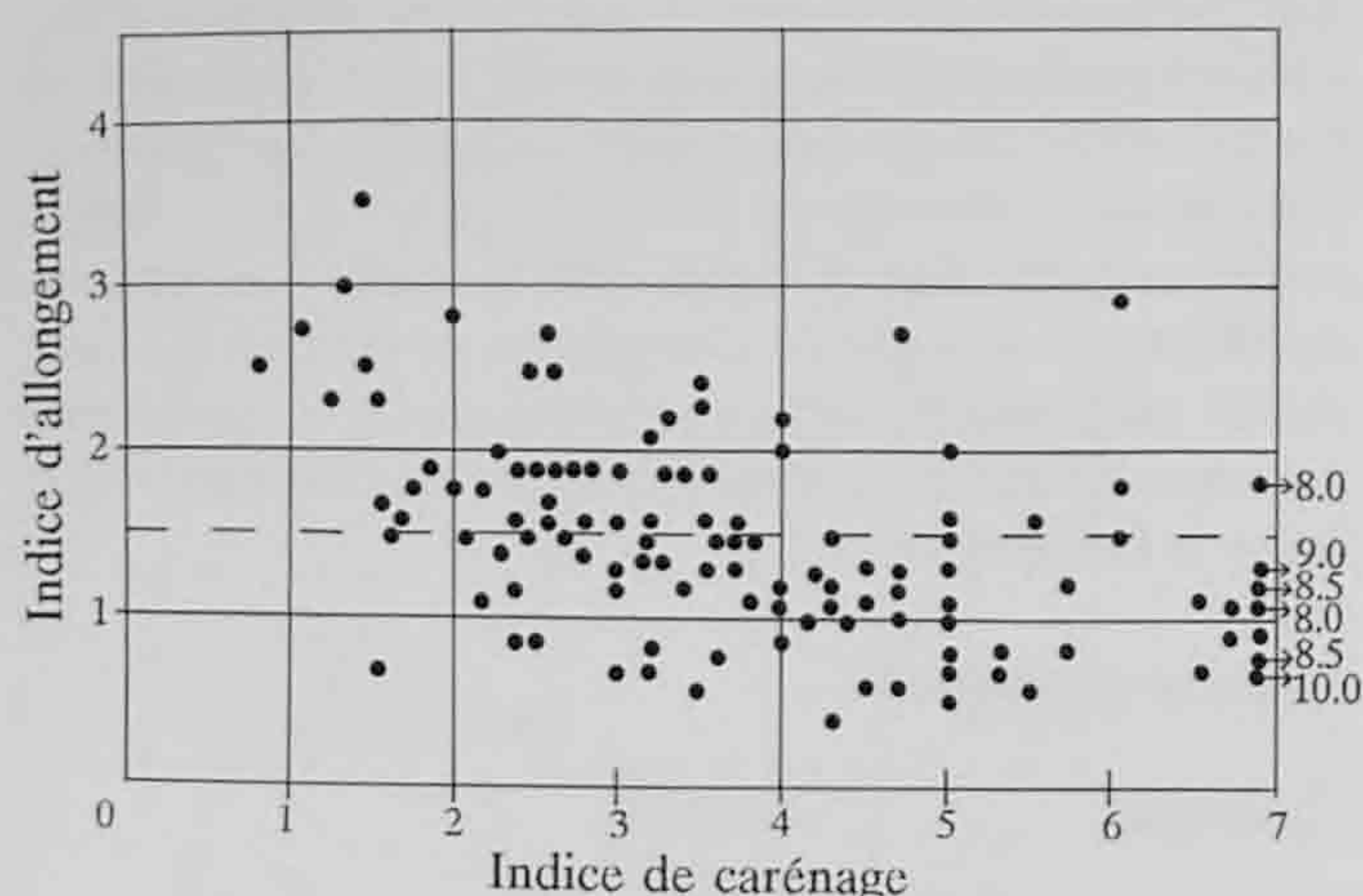


Fig. 72. Répartition des chutes de pièces esquillées selon leurs indices de carénage et d'allongement.

choisis parmi les produits de débitage issus des chaînes opératoires avec nucléus. Par contre, les chutes doivent être considérées comme des déchets dans les chaînes opératoires sans nucléus, dont l'objectif est la pièce esquillée elle-même.

4.1.5 Outillage

L'outillage de l'industrie lithique de Noir Bois est composé de 164 objets, dont 80 pièces esquillées. Il existe un lien entre les matières premières et les outils (fig. 77). Ainsi la majorité des pièces à denticulation fine et des pièces esquillées sont en silex de Develier alors que les outils expédients, c'est-à-dire les outils qui ne demandent qu'un minimum d'investissement de temps et de savoir-faire (Binder et Perlès 1990), sont en silex local. Ces choix seront précisés cas par cas.

Pièces esquillées

Quatre-vingts pièces esquillées ont été reconnues, ce qui représente un petit peu plus de 48 % de l'outillage. La question de la fonction des pièces esquillées partage les auteurs. Certains y voient exclusivement des nucléus (Escalon de Fonton 1969), alors que d'autres les considèrent comme des outils, leur morphologie résultant de leur utilisation (Tixier 1963), la partie travaillante de la pièce étant le tranchant (Mazière 1984). C'est pourquoi elles ont été définies comme «outils a posteriori» (Dewez 1985).

Des travaux expérimentaux réalisés en Pologne, en rapport avec l'étude de l'industrie lithique de la Culture des Gobelets à entonnoir, ont montré que ces pièces esquillées pouvaient avoir des fonctions différentes: soit nucléus, soit outil du type burin, soit retouchoir, soit chasse-lame. Néanmoins la morphologie des pièces varie selon leur fonction (Migal, à paraître). Il s'agit d'une technique identique utilisée à des fins différentes. En ce qui concerne Noir Bois, au vu de l'étude des types de support choisis pour la réalisation des outils qui montre que les éclats issus des pièces esquillées sont des déchets, ces artefacts ont été interprétés comme outils (chap. 4.1.3).

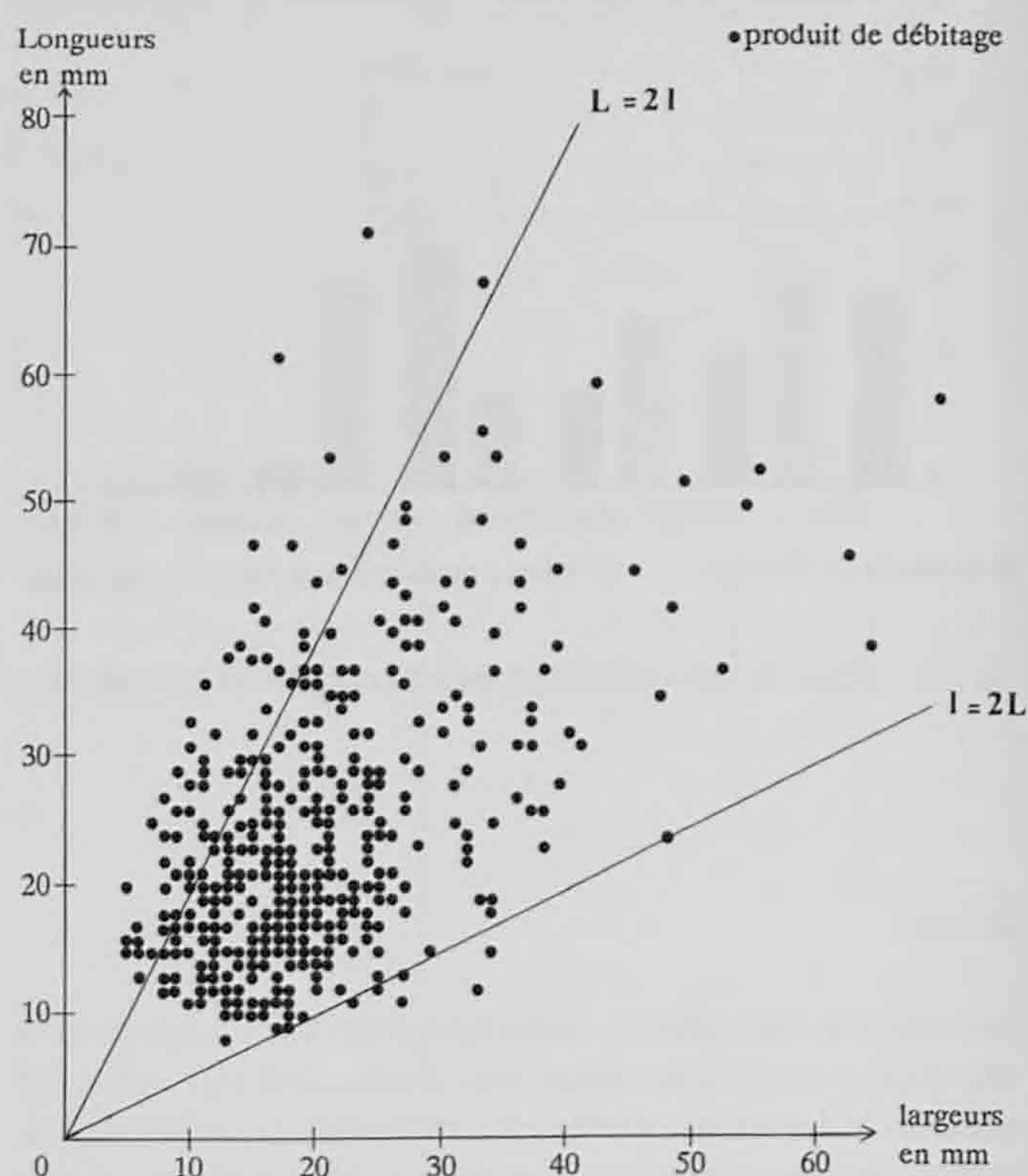


Fig. 73. Répartition des produits de débitage selon leur longueur (L) et leur largeur (l).

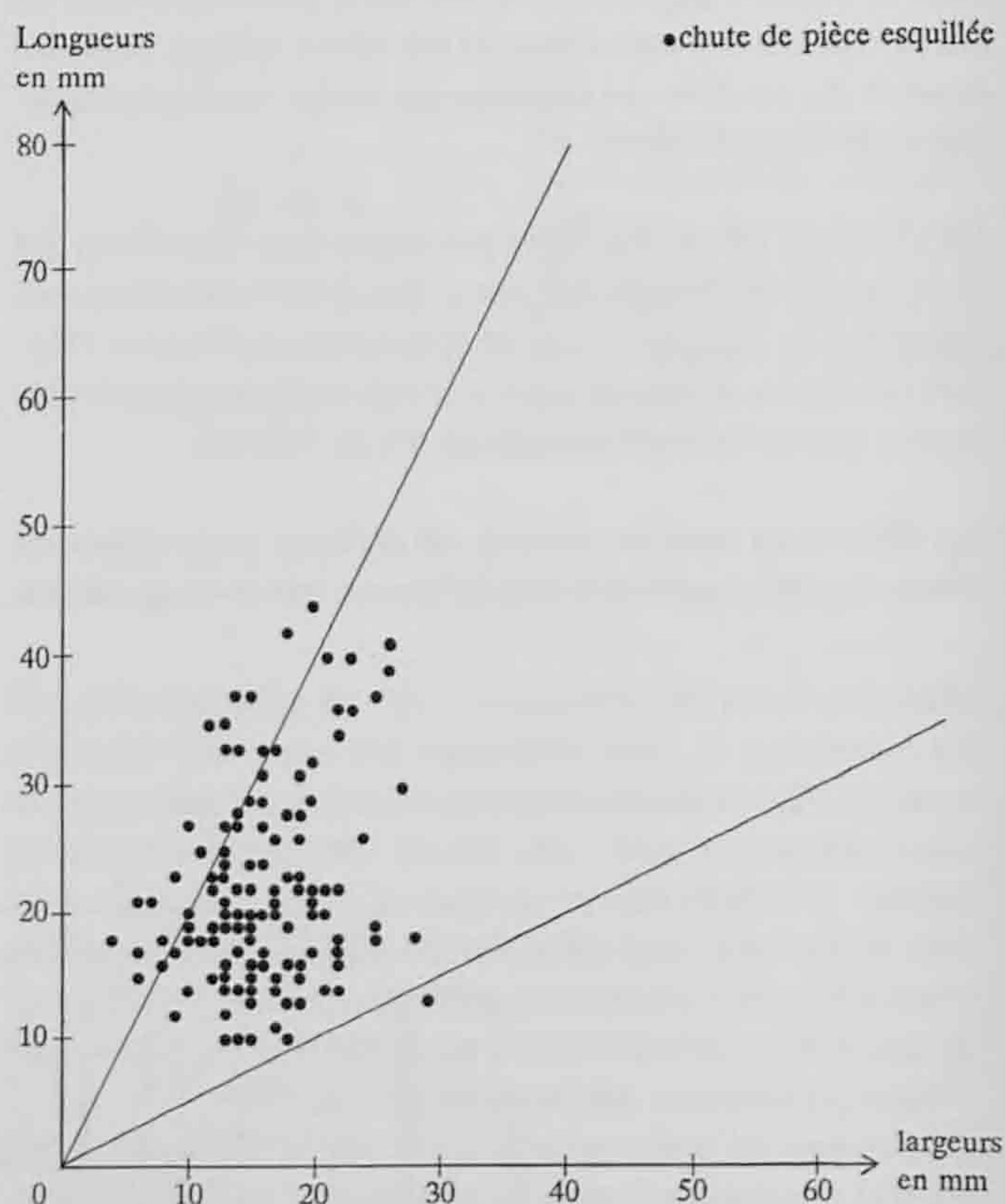


Fig. 74. Répartition des chutes de pièces esquillées selon leur longueur et leur largeur.

Malgré ces divergences d'interprétation et la pérennité de ces artefacts, les plus anciens sont signalés dès le Paléolithique Ancien de Chou Kou Tien (Breuil 1932), les pièces esquillées présentent des caractères identiques. Il s'agit d'objets qui possèdent des enlèvements à leurs deux extrémités, généralement bifaciaux, parfois sur leurs bords (de Sonnevile-Bordes et Perrot 1956; Binder 1987).

Les pièces esquillées voient donc leur morphologie et leur module fortement influencés par la forme des supports utilisés. Ces pièces, oblongues, sont de petites dimensions (fig. 78). Comme il a été vu *supra*, elles ont un profil asymétrique dû au façonnage à partir d'un demi-galet. Les indices montrent que les supports se répartissent surtout en modules qui s'échelonnent de assez longs à allongés, et de carénés à épais (fig. 79). Les dimensions sont relativement variées avec néanmoins une concentration de pièces entre 20 et 30 mm de longueur et 10 et 20 mm de largeur.

Il n'est pas possible de déterminer si les extrémités sont aménagées, les tranchants portent des esquilles qui empêchent de voir toute trace potentielle. Par contre, les bords montrent parfois des enlèvements perpendiculaires à l'axe de la pièce. Cela donne un profil transversal symétrique à la pièce. Au cours de l'utilisation, des esquilles apparaissent généralement aux deux extrémités. Elles sont souvent bifaciales. Celles-ci sont plus longues sur les faces planes que sur les faces convexes. Les bords latéraux restent très fréquemment corticaux. Néanmoins, il arrive assez souvent que l'un des bords disparaisse par un accident «burinant». Dans ce cas, la pièce n'est pas obligatoirement abandonnée, elle peut même être l'objet d'un réaménagement à partir du bord cassé.

Les déchets qui émanent de ce mode de taille de la matière première sont caractéristiques du fait de l'utilisation d'une enclume. Généralement les faces inférieures portent des ondes très marquées, en «vaguelettes». La minceur des talons provoque de nombreuses cassures au niveau des parties proximales. Les éclats «burinant» issus des bords de pièces esquillées ont un profil triangulaire.

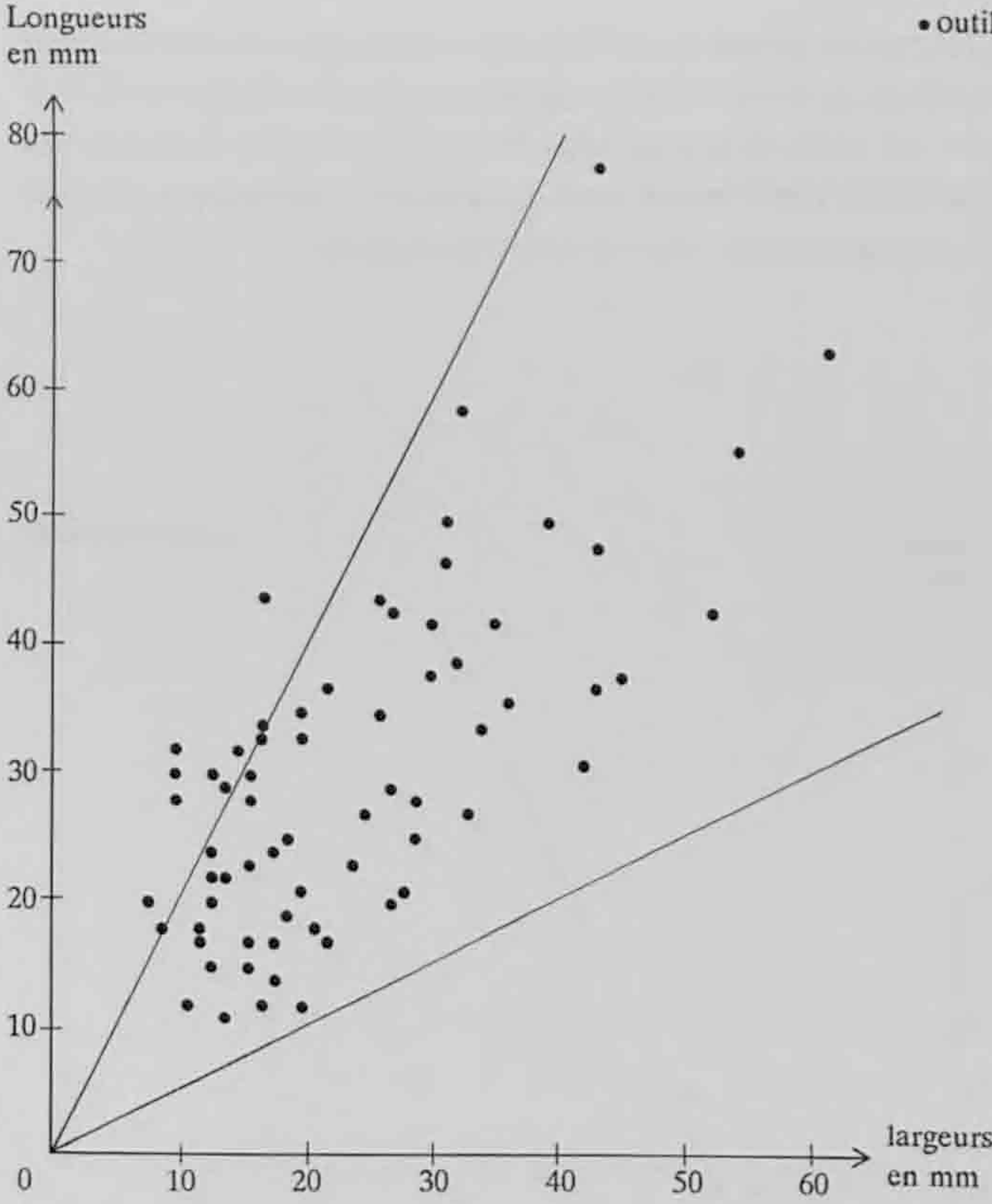


Fig. 75. Répartition des outils selon leur longueur et leur largeur.

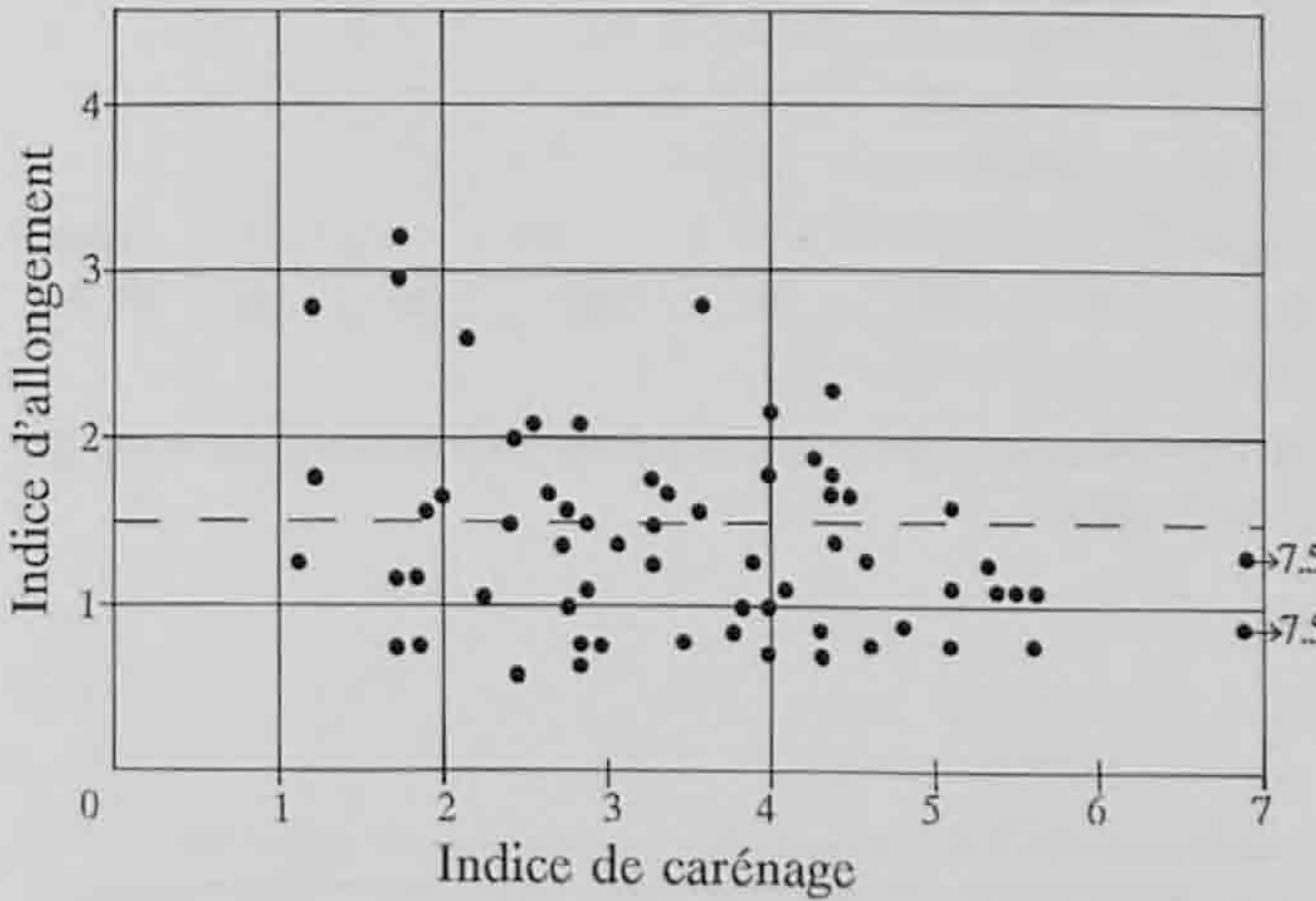


Fig. 76. Répartition des outils selon leurs indices de carénage et d'allongement.

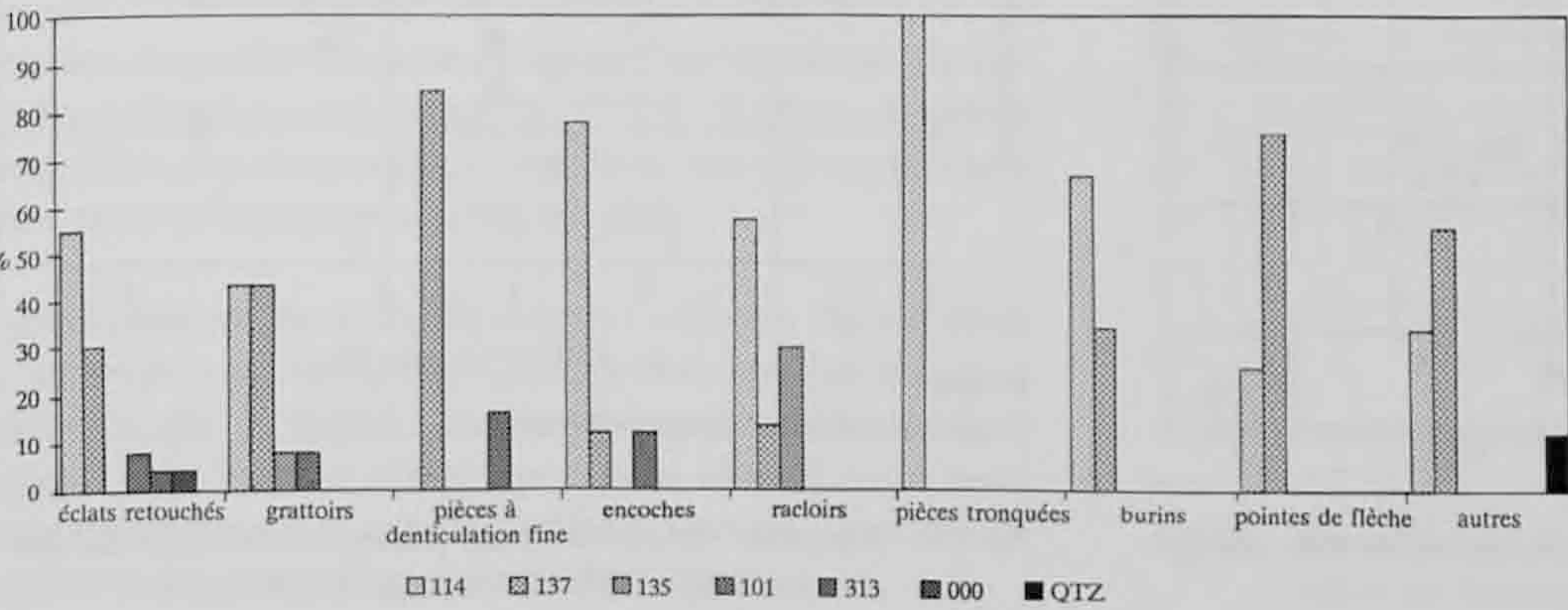


Fig. 77. Répartition en pourcentage des outils par types de matières premières.

Lorsque les pièces esquillées sont aménagées sur des éclats de débitage, la forme et l'aménagement varient en fonction du support (pl. 23.4). Il ne s'agit plus de la mise en œuvre d'un schéma opératoire traditionnel mais de la mise en forme opportuniste d'un support pour obtenir l'objet recherché.

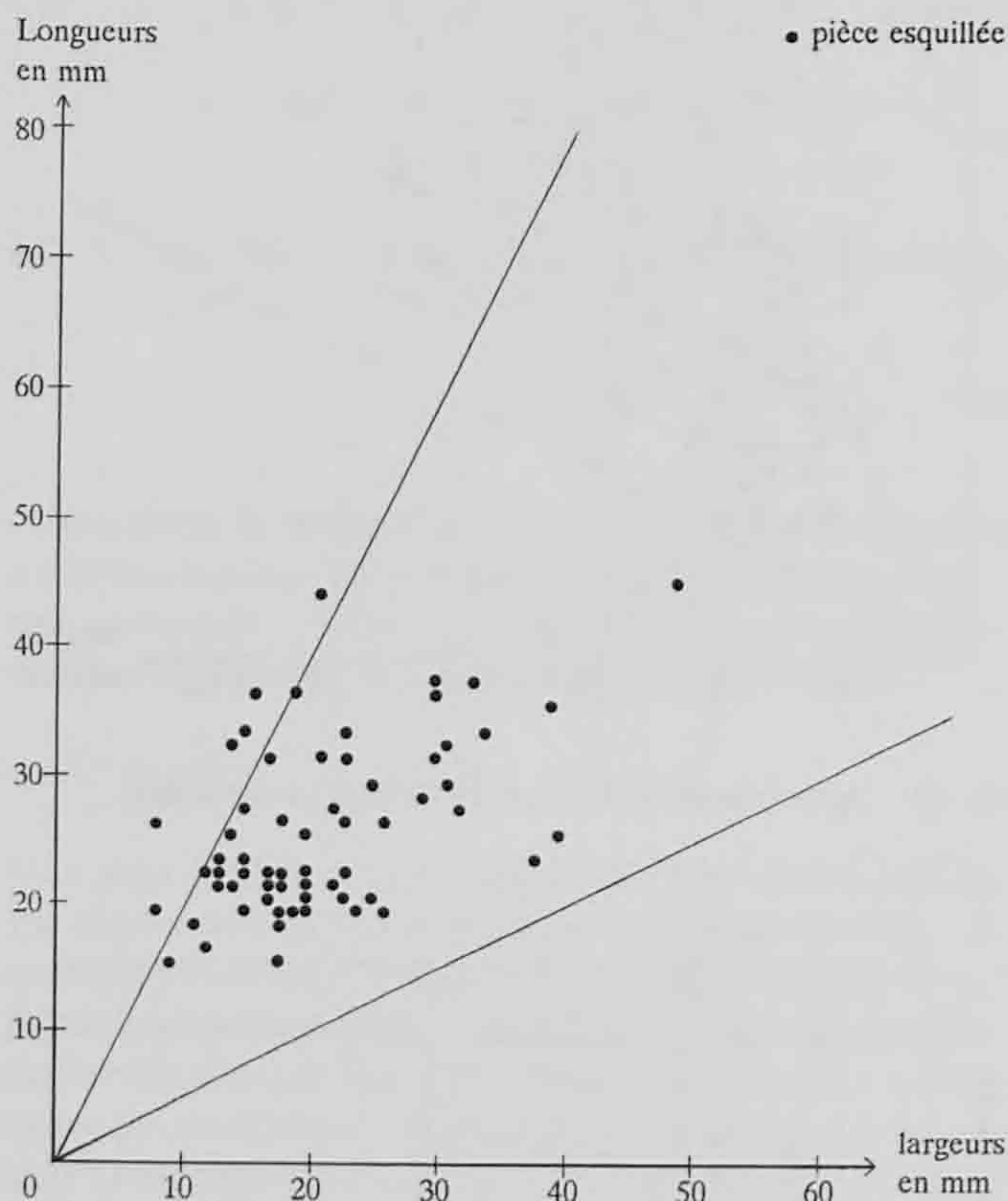


Fig. 78. Répartition des pièces esquillées selon leur longueur et leur largeur.

Pièces à denticulation fine bifaciale

Six objets entrent dans cette catégorie, ils représentent un petit peu plus de 3 % de l'outillage de Noir Bois. Aucun n'est en matière locale, cinq sont en silex provenant de Develier, le sixième est

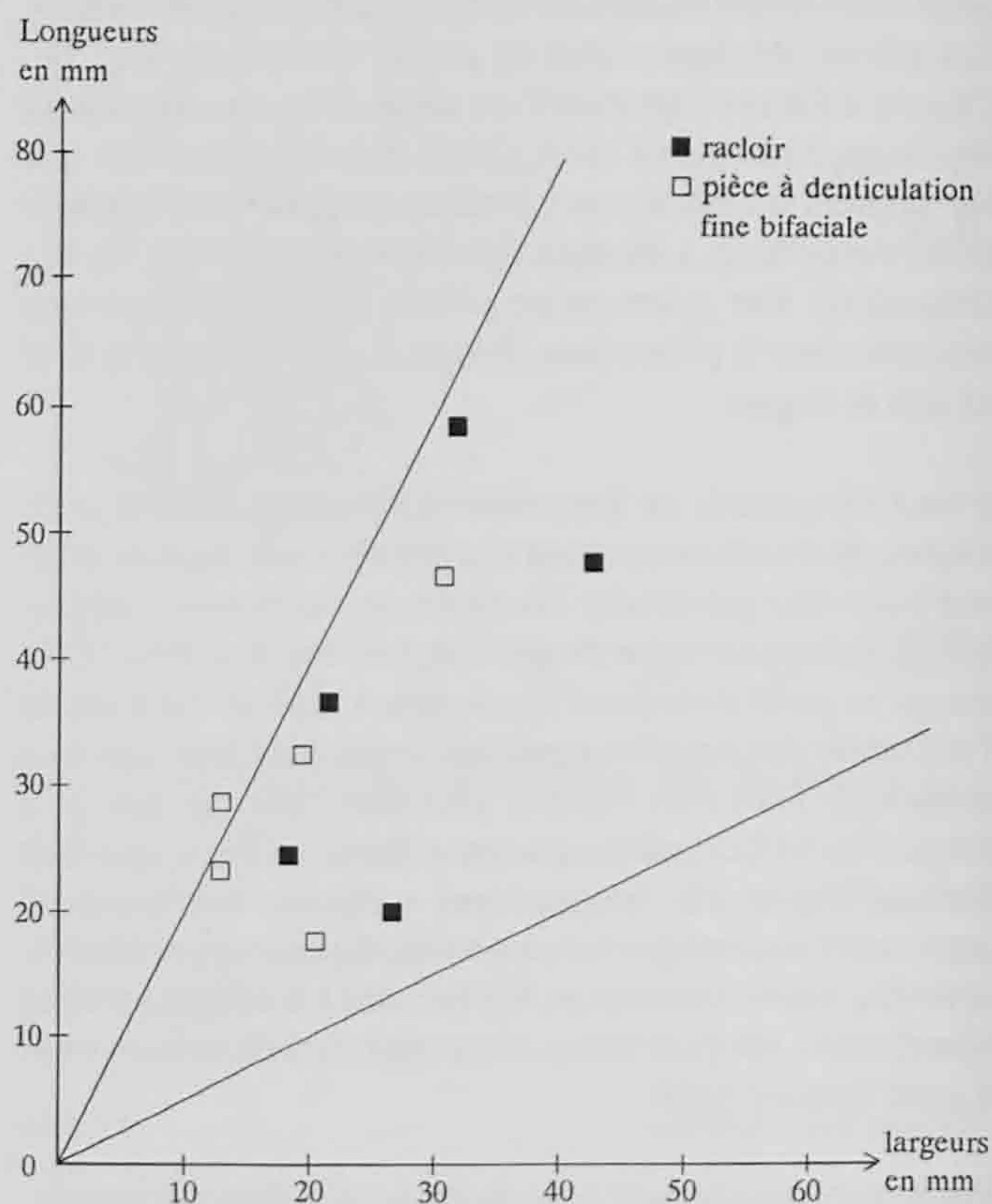


Fig. 80. Répartition des racloirs et des pièces à denticulation fine bifaciale selon leur longueur et leur largeur.

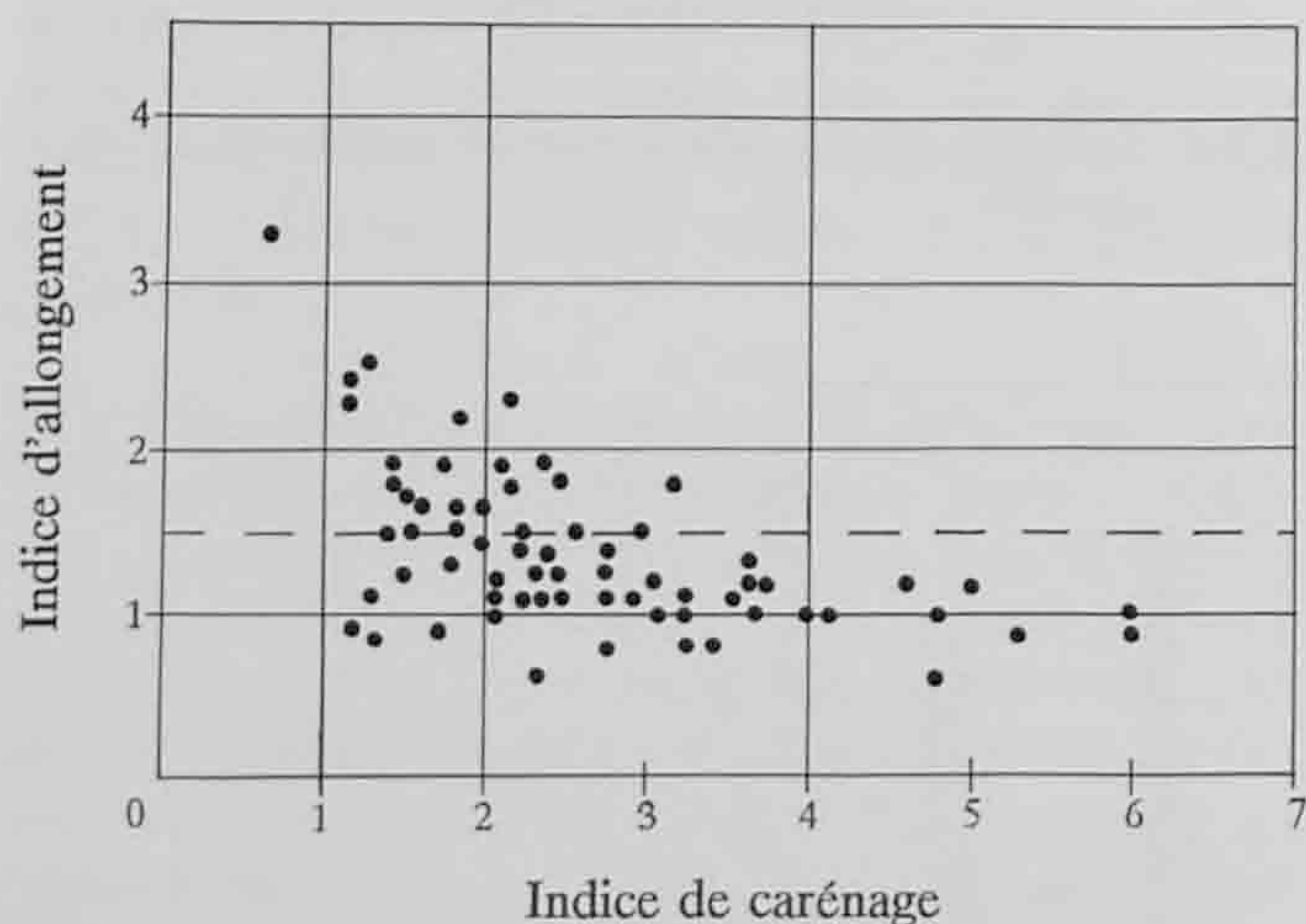


Fig. 79. Répartition des pièces esquillées selon leurs indices de carénage et d'allongement.

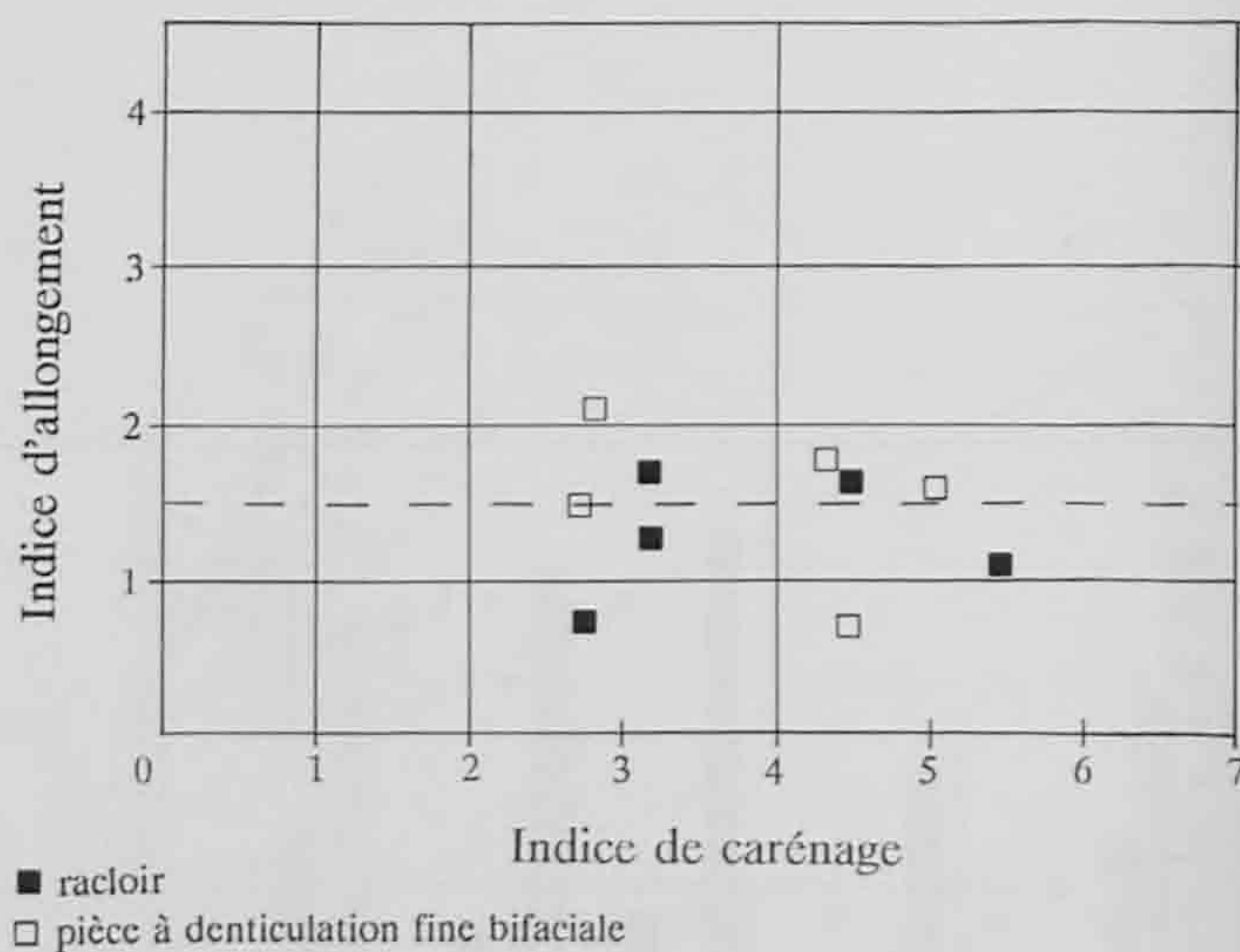


Fig. 81. Répartition des racloirs et des pièces à denticulation fine bifaciale selon leurs indices de carénage et d'allongement.

aménagé sur un éclat de silex provenant de Liel (Allemagne du sud-ouest) (chap. 4.2.3.3). Il s'agit d'outils réalisés sur des supports de dimensions assez constantes qui présentent des caractères morphométriques très proches (fig. 80). Les supports sont minces et plutôt allongés (fig. 81). La retouche est toujours courte, rasante, formant un bord à denticulation régulière. Cette retouche affecte les deux faces de la pièce (pl. 19.1, 3, 5-8).

Ces pièces sont différentes des micro-denticulés à retouche marginale courte unifaciale qui subissent un essor considérable au cours du Néolithique final : ils représentent 40 % de l'outillage de Clairvaux (Pétrequin 1988). Les micro-denticulés portent des retouches qui sont dues à l'utilisation (Jensen 1988) ; par contre, à Noir Bois, la retouche a été aménagée probablement par pression. Les bords opposés ou adjacents peuvent également présenter des aménagements. Il s'agit d'enlèvements burinants, de dos abattus ou d'encoches.

Les résultats obtenus par l'analyse tracéologique permettent d'interpréter ces outils comme des éléments de faucille (chap. 4.3.4).

Racloirs

Il y a sept outils de ce type, soit un petit peu plus de 4 % de l'outillage de Noir Bois. Deux sont en silex de Bendorf (chap. 4.2.3.3), un en silex de Develier et les autres sont en silex local. Les dimensions des supports peuvent varier du simple au triple (fig. 80). Les longueurs s'inscrivent dans un champ allant de 20 à 60 mm, les largeurs quant à elles s'échelonnent de 20 à 40 mm. Les pièces les plus longues sont également les plus larges. Toutefois, les indices montrent que les critères recherchés sont les mêmes que pour les pièces à denticulation fine (fig. 81). L'analyse tracéologique n'a pas pu confirmer cette convergence.

Les aménagements sont très variables. La retouche peut être courte et écailleuse ou longue et lamellaire. L'inclinaison est rasante, par contre la délinéation peut être régulière, voire aussi denticulée. Deux racloirs présentent un dos aminci par de longues retouches lamellaires rasantes (pl. 19.2).

Grattoirs

Quatorze exemplaires ont été trouvés, ce qui représente plus de 8 % de l'outillage. Six grattoirs sont faits dans un matériau local, six autres sont réalisés sur du silex de Develier. En ce qui concerne les deux derniers, l'un est en silex de Bendorf, l'autre en silex d'Olten (chap. 4.2.3.3). Les supports utilisés pour la réalisation des grattoirs présentent une extrême variabilité (fig. 88). Il peut s'agir d'éclats corticaux (pl. 20.2, 5), de chutes de pièces esquillées, d'anciennes pièces esquillées, de nucléus abandonnés, voire de fragments naturels (pl. 20.1).

Les dimensions de ces outils sont très variables (fig. 82). Elles classent les grattoirs en deux groupes distincts : l'un constitué de petites pièces, unguiformes ou sub-circulaires, dont les longueurs et les largeurs se regroupent entre 10 et 20 mm, l'autre représente des pièces de plus grandes dimensions dont les longueurs et les largeurs varient entre 30 et 40 mm.

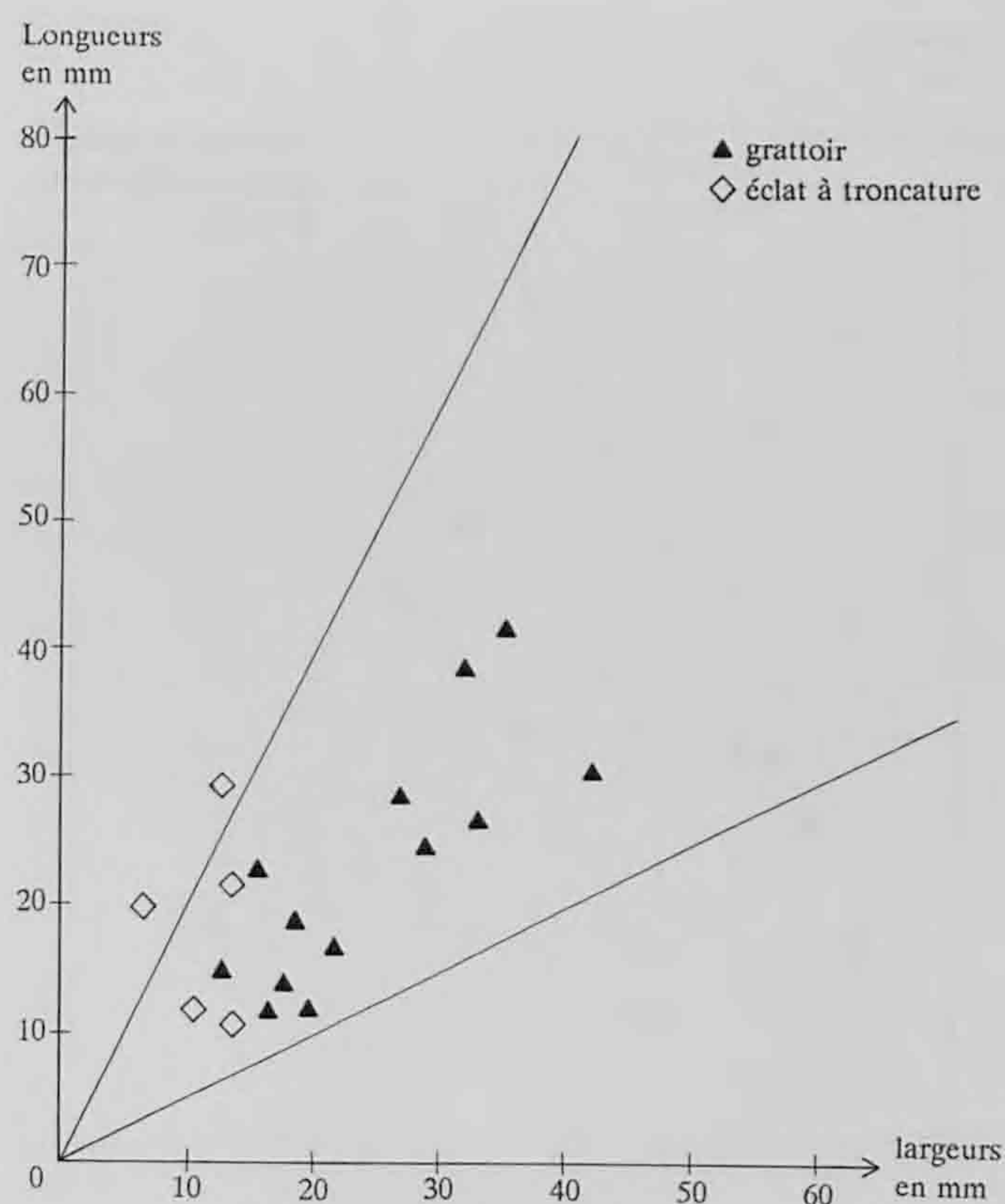


Fig. 82. Répartition des grattoirs et des éclats à troncature selon leur longueur et leur largeur.

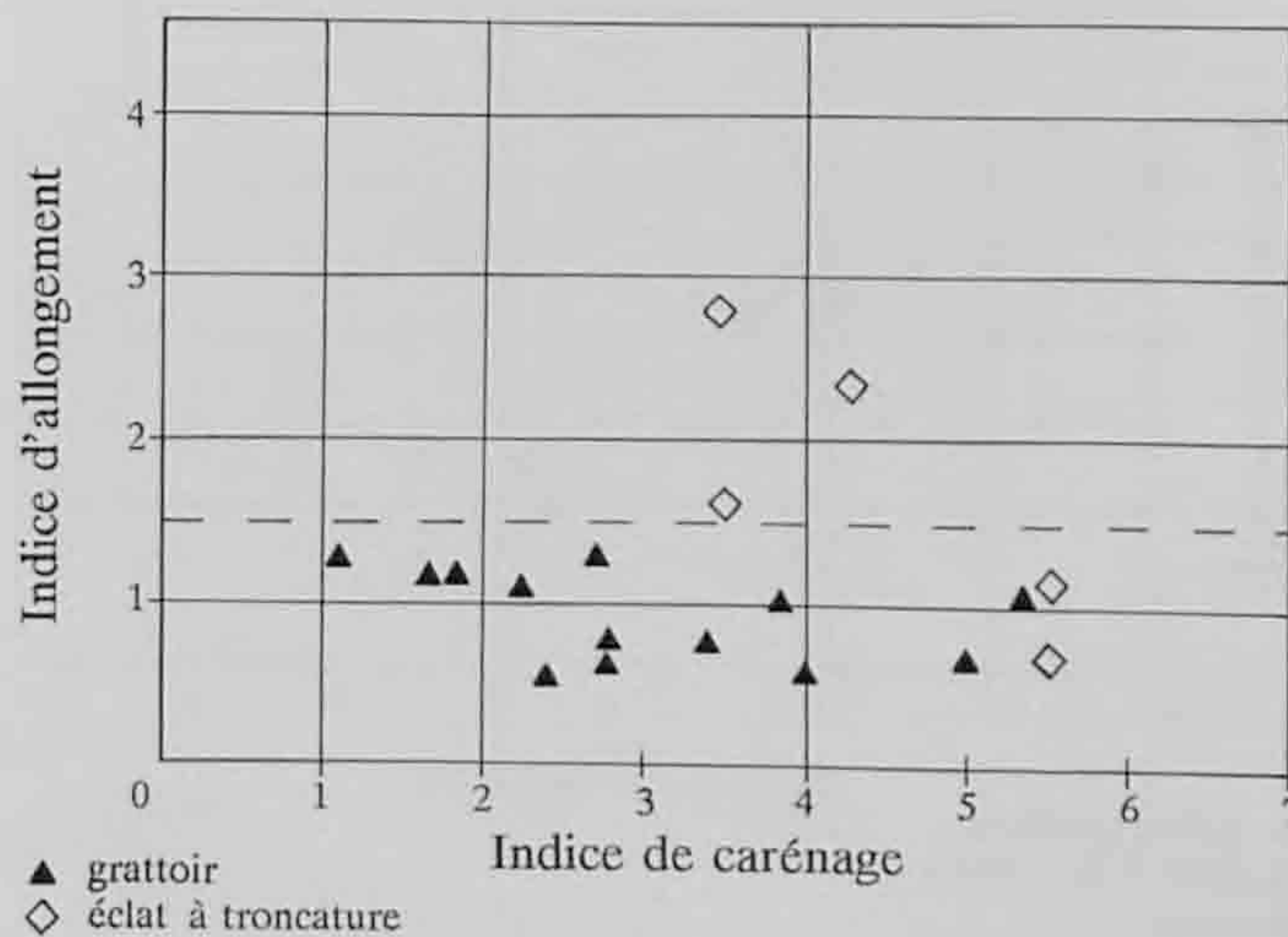


Fig. 83. Répartition des grattoirs et des éclats à troncature selon leurs indices de carénage et d'allongement.

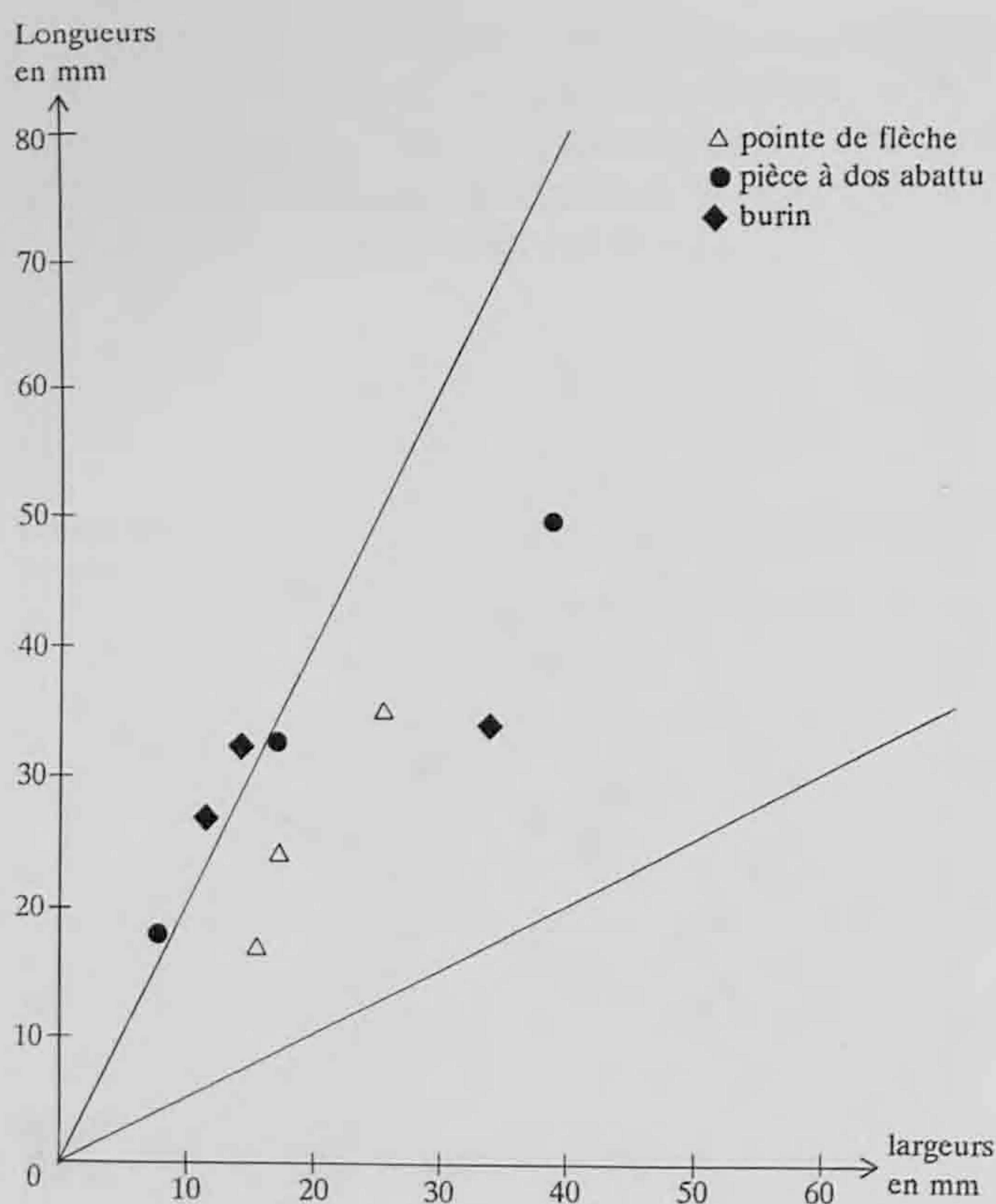


Fig. 84. Répartition des burins, des pièces à dos abattu et des pointes de flèche selon leur longueur et leur largeur.

Cette division bipartite se retrouve au niveau des indices avec une série de grattoirs aménagés sur des éclats larges et variant d'épais à minces (pl. 20.6), et une série confectionnée sur des éclats courts et carénés à épais (pl. 20.4). Par contre, ce sont des objets dont l'indice d'allongement est assez bas. Ils se répartissent entre éclats larges et éclats assez allongés (fig. 83). Les retouches sont très diverses. Elles sont généralement directes, mais l'utilisation d'éclats rebroussés a pu amener l'artisan à aménager le front par retouche inverse afin de profiter de la lèvre du rebroussement, c'est notamment le cas pour deux pièces provenant pour l'une de la surface A et pour l'autre des surfaces mal conservées (pl. 23.9). Elles sont souvent courtes et écailleuses, parfois lamellaires. Dans la plupart des cas, la retouche est abrupte ou semi-abrupte, voire semi-scalariforme s'il y a eu affûtage. C'est notamment le cas pour les petits exemplaires épais.

Eclats et lames à troncature

Il y a cinq artefacts de ce type, soit à peine plus de 3% des outils d'Alle, Noir Bois. Toutes les pièces tronquées sont en silex local. Ce sont des pièces étroites, dont la longueur peut varier du simple au triple (pl. 21.4, 7). Les supports étaient donc, par définition, plus longs (fig. 82). Seuls quelques éclats retouchés présentent des indices d'allongement importants (fig. 83). Ils font partie des rares outils aménagés sur éclats laminaires (fig. 88).

La retouche est abrupte et directe. Dans un cas, il y a eu utilisation opportuniste d'un rebroussement; la retouche est alors inverse et semi-abrupte.

Pointes de flèche

Les précédentes publications proposaient deux pointes de flèche pour illustrer le Campaniforme de Noir Bois (Masserey, Othenin-Girard et Stahl Gretsches 1993). Il s'agit de deux pièces provenant des surfaces B et C. En définitive, seules deux pointes de flèche ont été retrouvées en surface A et peuvent donc être attribuées de manière certaine au Campaniforme (pl. 21.2 et 3). Elles sont toutes les deux en silex de Develier, mais de dimensions dissemblables (fig. 84). A ces deux exemplaires, il faut ajouter un fragment proximal et une ébauche. Cette dernière se présente sous la forme d'un éclat cortical de silex de Develier appointé par deux troncatures obliques convergentes desquelles partent les premières retouches couvrantes destinées à donner sa forme définitive à la pointe. Comme les deux pointes entières, cette ébauche entre dans la catégorie des pièces assez longues et minces. Le fragment provient d'une pointe de flèche réalisée en matière première locale. Les retouches sont envahissantes. La base, concave, est aménagée par une retouche abrupte.

Toutes ces pointes sont relativement épaisses (fig. 85) et possèdent des retouches couvrantes bifaces. Les bases, concaves, sont aménagées par des retouches courtes, semi-abruptes affectant les deux surfaces. La plus grande des pointes présente deux ailerons carrés bien dégagés, ses deux bords montrent la même retouche denticulée biface que les pièces à denticulation fine bifaciale.

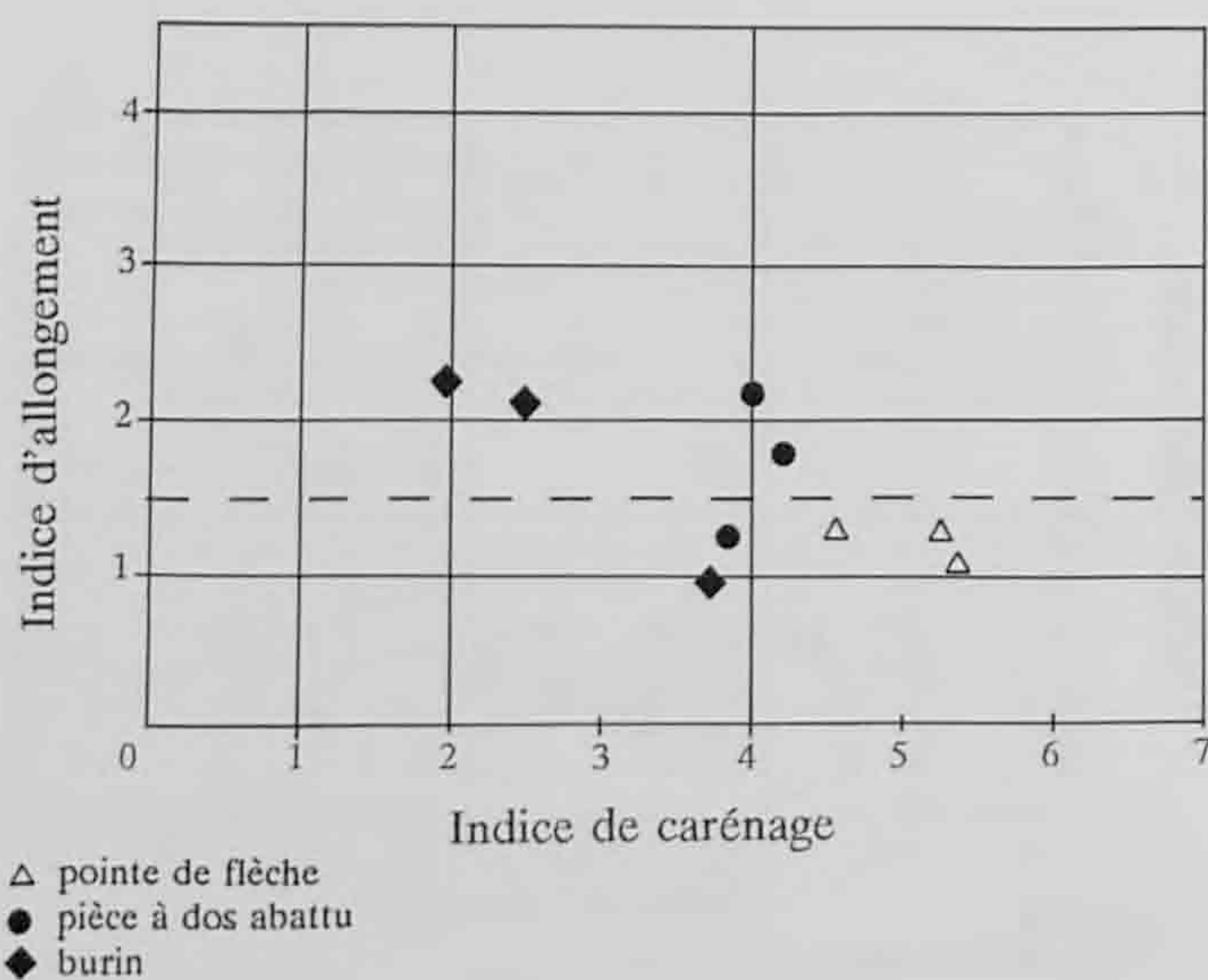


Fig. 85. Répartition des burins, des pièces à dos abattu et des pointes de flèche selon leurs indices de carénage et d'allongement.

Les pointes de flèche représentent un petit peu plus de 2% de l'outillage de Noir Bois.

Burins

Trois pièces entrent dans ce groupe, ce qui ne constitue qu'un petit peu moins de 2% de l'outillage de Noir Bois. Deux sont en matière première locale, le troisième est en silex de Develier.

Ce sont principalement des outils opportunistes, un exemplaire a notamment été aménagé sur un racloir (pl. 19.9). Aucun type particulier n'existe, aucun support préférentiel n'est choisi; les dimensions ainsi que les indices sont très variables (fig. 84 et 85). Le seul caractère constant recherché est l'épaisseur de la pièce, tous les burins entrent dans la catégorie des éclats épais.

Une pièce à denticulation fine présente un burin sur le bord opposé à son tranchant (pl. 19.8). Il s'agit dans ce cas d'un aménagement propre à cet outil plutôt que d'un burin proprement dit; il n'a donc pas été pris en compte ici.

Pièces à bord abattu

Il y a trois outils de ce type, soit un petit peu moins de 2% du matériel. Une de ces pièces est réalisée sur un fragment cortical de quartzite, elle montre des arêtes fortement érodées, ce qui rend l'identification hypothétique mais néanmoins probable. Les deux autres outils sont aménagés sur un éclat en matière locale (pl. 21.9) et une lamelle en silex de Develier.

Les dimensions de ces pièces sont très variées (fig. 84). Elles sont peu épaisses et aménagées sur des éclats qui vont de modules assez allongés à laminaires (fig. 85).

La retouche est toujours abrupte, directe et écailleuse. Sur l'exemplaire en silex local, la retouche est partielle et n'aménage que la partie mésio-proximale du support.

Encoches et denticulés

Neuf encoches ont été retrouvées. Elles sont en matière première locale sauf deux pièces dont une est en silex de Develier et l'autre en silex de Liel (pl. 20.9). Les encoches sont soit clactoniennes soit réalisées par des séries de retouches courtes. Comme pour les grattoirs, la retouche est généralement directe, mais elle peut être inverse sur des supports rebroussés. Les dimensions des pièces à encoche sont extrêmement variables (fig. 86), par contre les indices montrent la volonté d'utiliser des éclats assez longs à allongés et épais (fig. 87).

Les denticulés sont au nombre de trois, deux en matière locale et un en silex de Develier. La retouche est semi-abrupte et directe. Les dimensions des pièces-supports sont variables (fig. 86). Comme pour les encoches, les indices montrent que l'on a plutôt cherché des pièces trapues, c'est-à-dire des éclats larges à assez longs et épais (fig. 87).

Ces pièces forment un petit peu plus de 7% des outils d'Alle, Noir Bois.

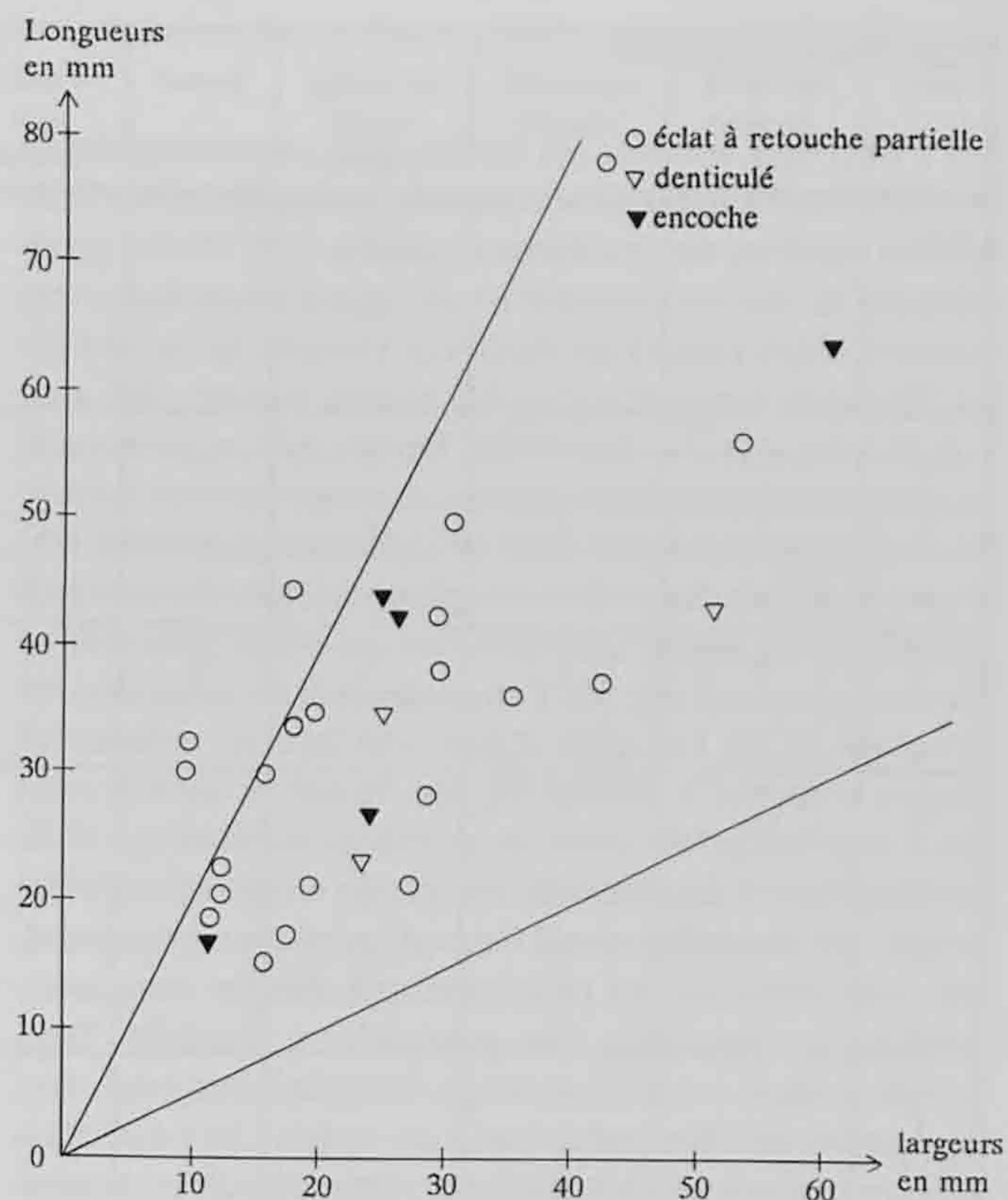


Fig. 86. Répartition des éclats à retouche partielle, des encoches et des denticulés selon leur longueur et leur largeur.

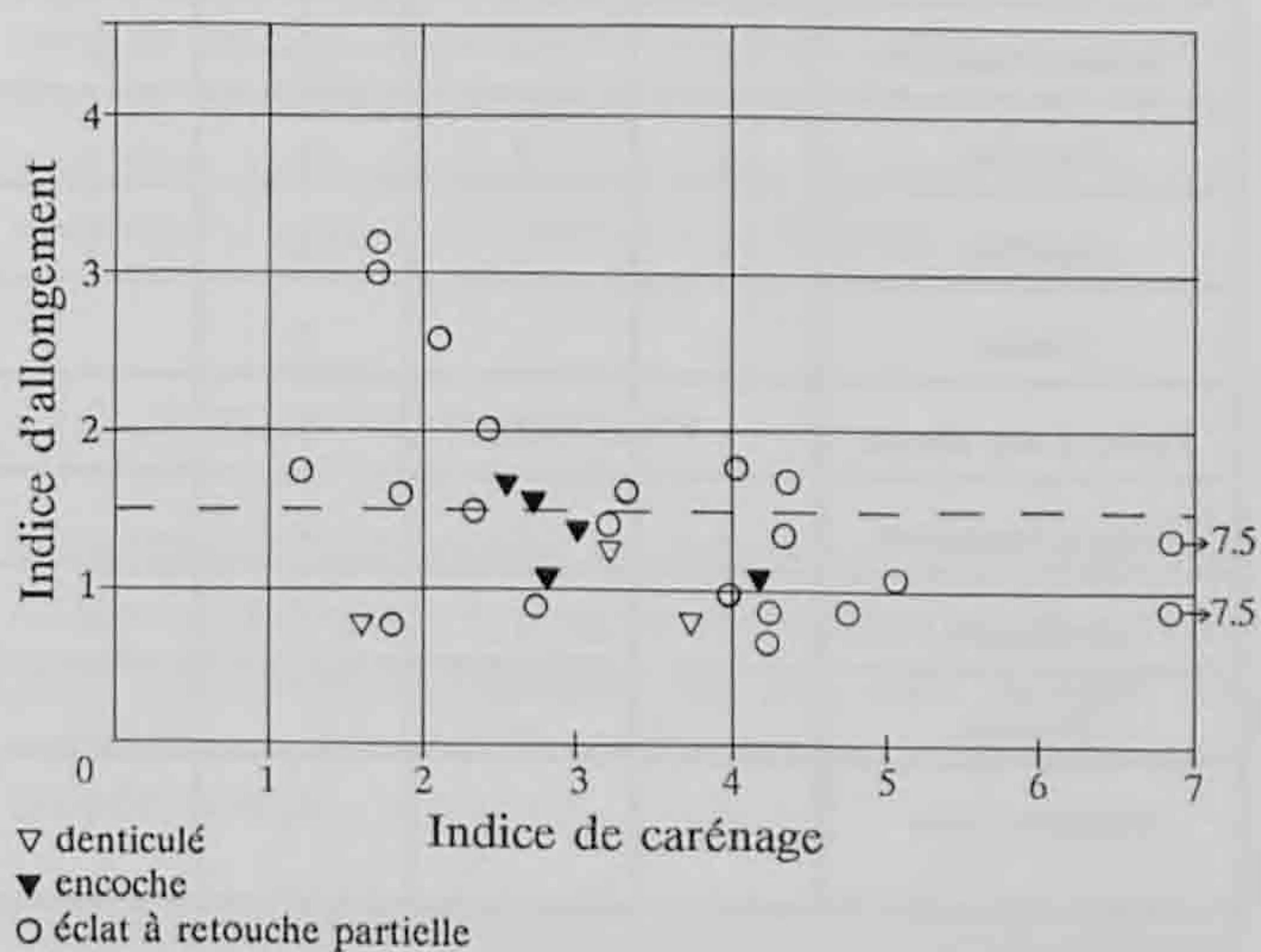


Fig. 87. Répartition des éclats à retouche partielle, des encoches et des denticulés selon leurs indices de carénage et d'allongement.

Eclats et lames retouchés

Il y a vingt-sept artefacts qui entrent dans cette catégorie. Ce sont les pièces les plus nombreuses de l'outillage de Noir Bois, elles en représentent sensiblement plus de 16%. Ils sont généralement en matière première locale, mais il existe également quelques objets réalisés sur du silex de Develier, de Liel et d'Oltén. Quelques exemplaires ont été réalisés avec du silex dont l'origine n'a pas pu être déterminée. Les dimensions de ces outils sont extrêmement variables (fig. 86), de même que leurs indices. Aucun regroupement particulier ne se dessine qui pourrait permettre de définir des critères morphotechniques préférentiels (fig. 87). Il n'y a pas de caractéristique qui semble prévaloir au choix d'un support (fig. 88). L'aménagement est généralement direct (pl. 21.10, 11), mais il peut être inverse, notamment lorsque le support a réfléchi (fig. 89). Toutefois, dans de rares cas, il peut exister une retouche alternante ou biface (pl. 21.8). La retouche est le plus souvent courte, mais elle peut parfois être longue. Elle est écailleuse sauf dans un cas où elle est sub-parallèle. Son inclinaison est principalement abrupte voire semi-abrupte. La répartition est généralement partielle. Dans quelques cas, la retouche aménage la totalité d'un bord, sans transformer notablement la forme du support. La localisation de la retouche est variable, soit à une extrémité, soit en position mésiale (pl. 20.8, 11).

Ces outils présentent une transformation minimale de la forme du support initial. Comme pour les autres outils, notamment les

grattoirs, la position de la retouche est dépendante de la forme et du type de support. Ce sont des outils totalement opportunistes.

Autres

Ce sont des outils dont on ne possède qu'un seul exemplaire. Il faut noter la présence d'une pointe à troncature très oblique et à base à retouche alternante (pl. 21.5). Un outil particulier a été découvert lors de la fouille, il s'agit d'un «perçoir burinant» (pl. 17.11). Il se présente sous la forme d'une extrémité dégagée par quatre enlèvements burinants, un sur chaque face de la pièce, dont trois ont réfléchi. Cet objet a été aménagé à partir d'une pièce esquillée. Il s'agit du réemploi opportuniste d'une pièce dont l'une des extrémités a pu casser au cours de son utilisation.

Percuteurs

Six percuteurs ont été trouvés dans la surface A: deux sont en grès quartzeux et quatre en silex. Parmi les différentes périodes rencontrées sur le site de Noir Bois, seul le Campaniforme a fourni des percuteurs en silex. C'est pourquoi les trois exemplaires récoltés dans les surfaces B et C ont été intégrés à cette série, comme par exemple celui figuré en planche 22.1. Par contre, les percuteurs en quartzite trouvés en contexte remanié, dont des exemples sont connus dans les autres périodes présentes sur le site, n'ont pas été retenus.

| <div>Pièces-supports</div> <div>Outils</div> | Eclats | Eclats corticaux | Eclats à plage corticale | Eclats à dos naturel | Lames | Pièces esquillées | Chutes de pièces esquillées | Fragments d'éclats | Nucléus | Fragment naturel |
|--|--------|------------------|--------------------------|----------------------|-------|-------------------|-----------------------------|--------------------|---------|------------------|
| Grattoirs | 2 | 4 | 3 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | 2 | - |
| Pièces à denticulation fine | - | - | 1 | 3 | 1 | - | 1 | - | - | - |
| Eclats retouchés | 5 | 4 | 7 | 2 | 3 | - | 3 | 1 | - | 1 |
| Encoches | 2 | 1 | 2 | - | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Racloirs | 1 | - | 1 | 2 | - | 1 | - | 1 | - | - |
| Burins | - | - | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Pièces à dos abattu | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Pièces à troncature | 2 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - |
| Denticulés | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Perçoir | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Couteau à dos | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |

Fig. 88. Répartition des outils selon leurs pièces-supports. Les pointes de flèche, dont la retouche couvrante empêche de déterminer le support utilisé, ainsi que les outils cassés, n'ont pas été pris en compte.

| Retouches / Pièces-supports | | Eclats | Eclats corticaux | Eclats à plage corticale | Eclats à dos naturel | Lames | Chutes de pièces esquillées | Fragments d'éclats | Fragment naturel | Total |
|-----------------------------|--------------|--------|------------------|--------------------------|----------------------|-------|-----------------------------|--------------------|------------------|-------|
| Etendue | Courte | 3 | 2 | 5 | 1 | 4 | 2 | - | - | 17 |
| | Longue | 1 | 2 | 2 | 1 | - | 1 | 2 | - | 9 |
| | Envahissante | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Inclinaison | Abrupte | 2 | 3 | 4 | - | 2 | 2 | - | - | 13 |
| | Semi-abrupte | 1 | 1 | 3 | - | 1 | 1 | 1 | - | 8 |
| | Rasante | 1 | - | - | 2 | 1 | - | 1 | 1 | 6 |
| Morphologie | Ecailleuse | 4 | 4 | 7 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 26 |
| | Subparallèle | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| Position | Directe | - | 4 | 3 | - | 3 | 2 | 1 | - | 13 |
| | Inverse | 3 | - | 3 | 2 | 1 | 1 | - | - | 10 |
| | Alterne | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 |
| | Biface | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 2 |
| Répartition | Totale | 1 | 2 | 2 | - | 1 | - | - | 1 | 7 |
| | Partielle | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | - | 14 |
| | Discontinue | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 |
| Localisation | Latérale | 1 | 2 | 1 | - | 1 | - | - | - | 5 |
| | Distale | 2 | 1 | 3 | 1 | - | 1 | 1 | - | 9 |
| | Mésiale | - | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | - | 5 |
| | Proximale | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 |

Fig. 89. Caractérisation des modes d'aménagements des éclats et lames retouchés selon leurs pièces-supports. Sur les outils cassés, certains des critères descriptifs n'ont pas pu être observés.

Les percuteurs en grès quartzeux sont de forme oblongue. Le premier porte des traces de percussion aux deux extrémités ainsi que sur ses bords (pl. 24.4). Les limites des surfaces d'impact sont floues. Le second porte des traces d'impact sur une extrémité, décalée sur le bord du galet (pl. 24.5). L'autre extrémité porte des traces de travail dont la netteté des limites incite à penser que le percuteur a pu également être utilisé comme broyeur.

Les percuteurs en silex sont de formes variées. Dans la plupart des cas, la percussion suit les arêtes parfois sur toute la périphérie du rognon. Dans un seul cas, ces traces n'affectent pas une arête mais une surface comme pour les percuteurs de quartzite. Ces arêtes proviennent des négatifs des éclats, dont certains sont accidentels. Dans ce cas, les éclats sont plus larges que longs et rebroussés. Par contre, lorsque les enlèvements sont allongés et récurrents, il s'agit de traces de débitage, le nucléus étant utilisé en percuteur dans un second temps.

Ces deux types de percuteurs peuvent traduire deux activités différentes. Les essais expérimentaux ont confirmé le peu d'effica-

cité du débitage avec un percuteur en silex (nombreux éclats accidentels sur le percuteur, voire fracture du percuteur). Toutefois la retouche fine est réalisable. Il est également possible que ces percuteurs aient été utilisés pour l'emploi des pièces esquillées. Seule une expérimentation systématique pourrait permettre d'apporter des éléments de réponse.

4.1.6 Répartition planigraphique

Si l'étude des objets apporte des données au point de vue culturel et technologique, la position de ces objets les uns par rapport aux autres à l'intérieur du site peut amener des renseignements sur la vie quotidienne et sur l'organisation spatiale de l'habitat.

Plus particulièrement, l'organisation de l'industrie lithique peut permettre de définir la position des ateliers liés à la production des outils mais également des espaces d'activités quotidiennes (Leroi-Gourhan et Brézillon 1972). Dans ce cas, les vestiges se

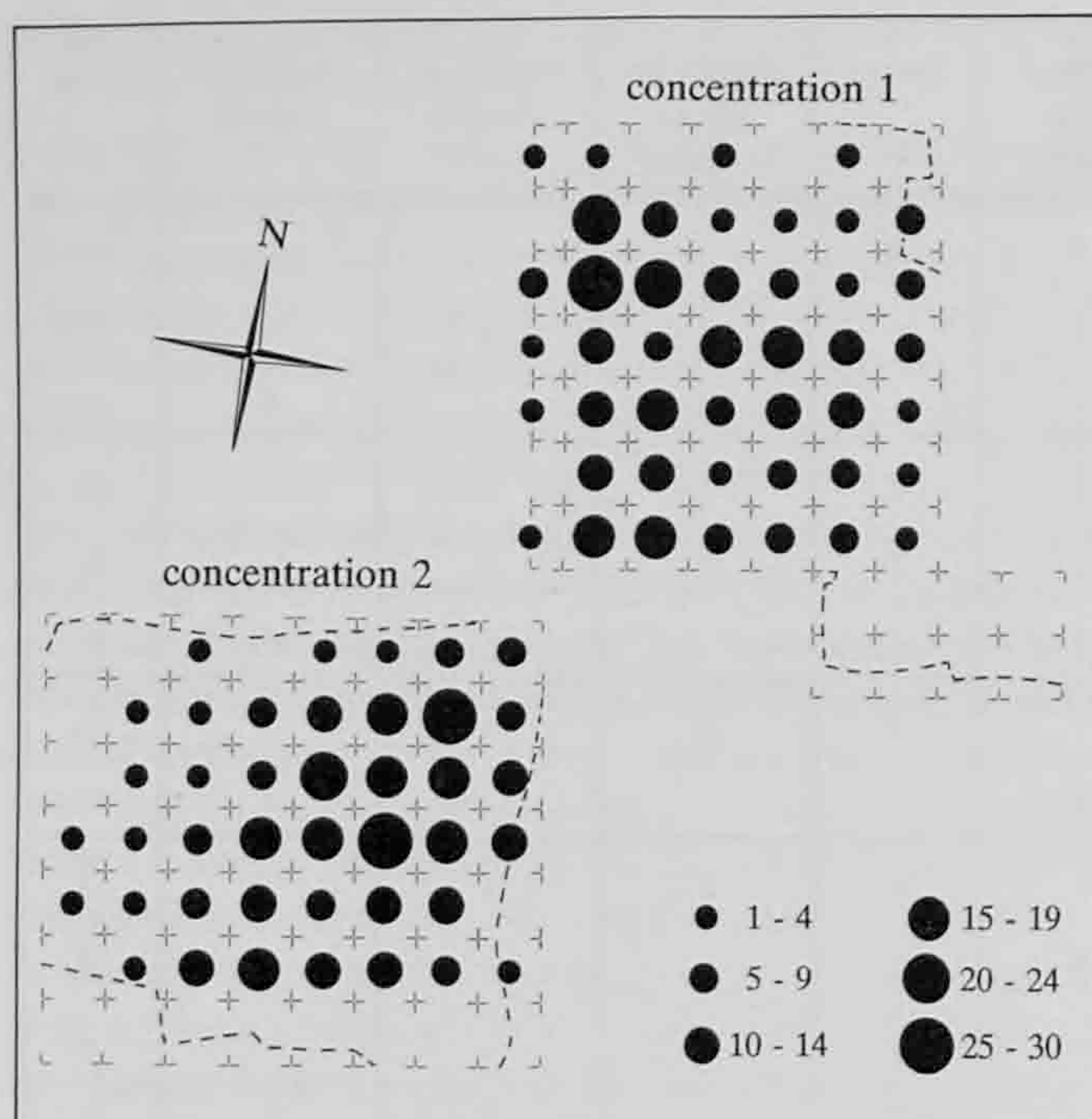


Fig. 90. Répartition planigraphique des nucléus et de leurs produits de débitage dans les concentrations 1 et 2.

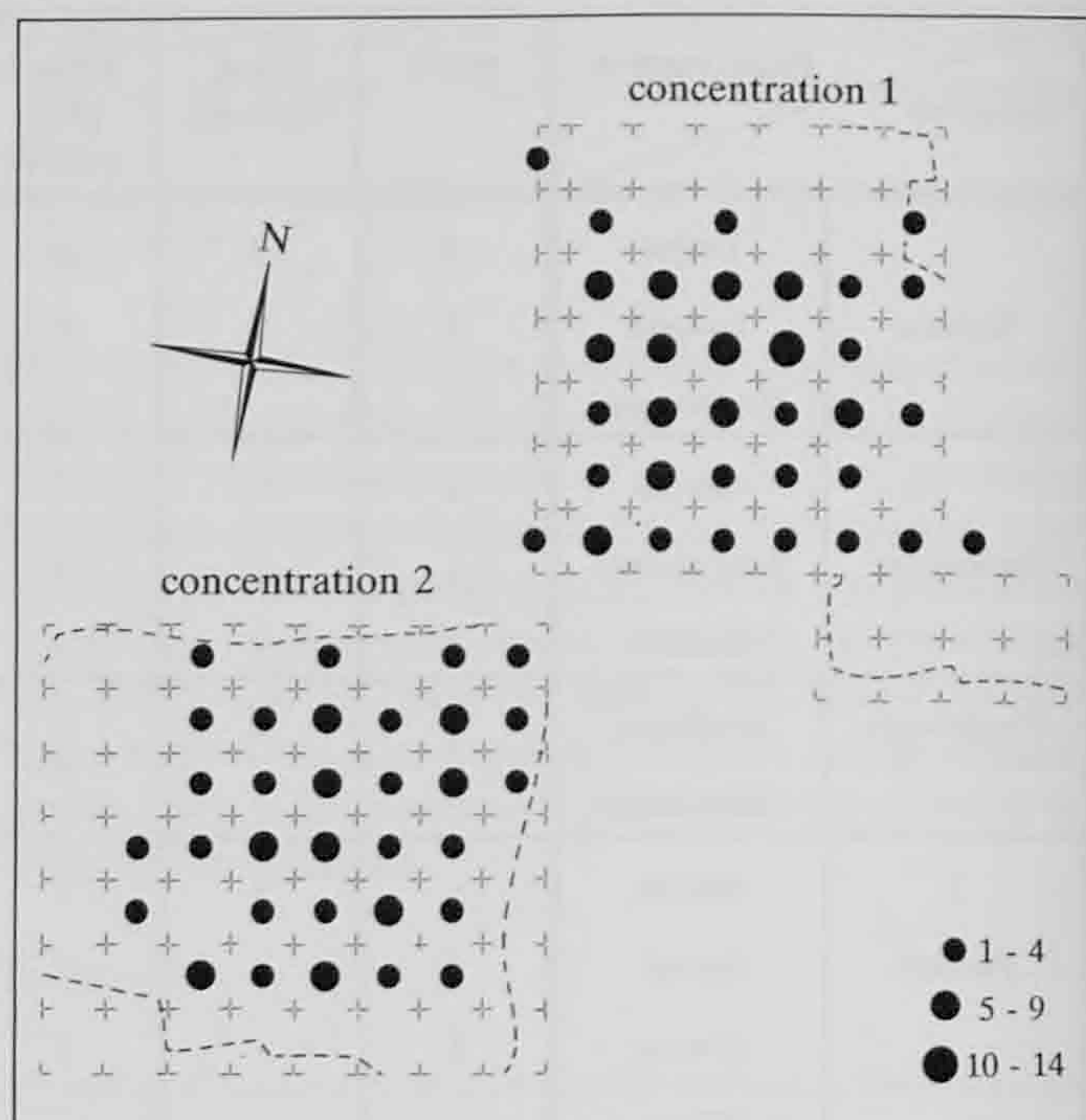


Fig. 91. Répartition planigraphique des pièces esquillées et de leurs chutes dans les concentrations 1 et 2.

présentent sous la forme de concentrations extrêmes d'artefacts sur des surfaces réduites, séparées par des zones parfois totalement vierges de matériel.

En ce qui concerne Noir Bois, les probabilités de mettre en évidence des aires d'activités semblaient minces. Aussi, il a été tenté de voir s'il existait des répartitions spécifiques en fonction des différents artefacts regroupés selon une logique technologique dans la surface A. Ainsi la figure 90 illustre la répartition des nucléus et des produits de débitage, la figure 91 montre la répartition planigraphique des pièces esquillées et de leurs chutes, et sur la figure 92 apparaît la répartition des outils. Les deux concentrations montrent que les artefacts sont répartis de manière régulière sur plusieurs mètres carrés sans que ne s'individualisent à l'intérieur de celles-ci des zones susceptibles de montrer les restes d'une organisation quelconque. La répartition des différents types de pièces (nucléus, outils, pièces esquillées...) ne diffère pas d'une catégorie à l'autre. De même, les silex qui ont été soumis à l'action du feu présentent une répartition identique à celle du reste de l'industrie (fig. 93). Aucune organisation n'apparaît au sein de la répartition du matériel lithique.

Les remontages qui ont pu être effectués confirment cette impression de dispersion importante du matériel, et ce, malgré quelques exemples de remontages d'éclats concentrés dans les zones qui comportent le plus d'artefacts. Ainsi des remontages ont pu être réalisés entre des éclats distants parfois de près d'une dizaine de mètres. De même que des éclats provenant des deux concentrations peuvent remonter entre eux.

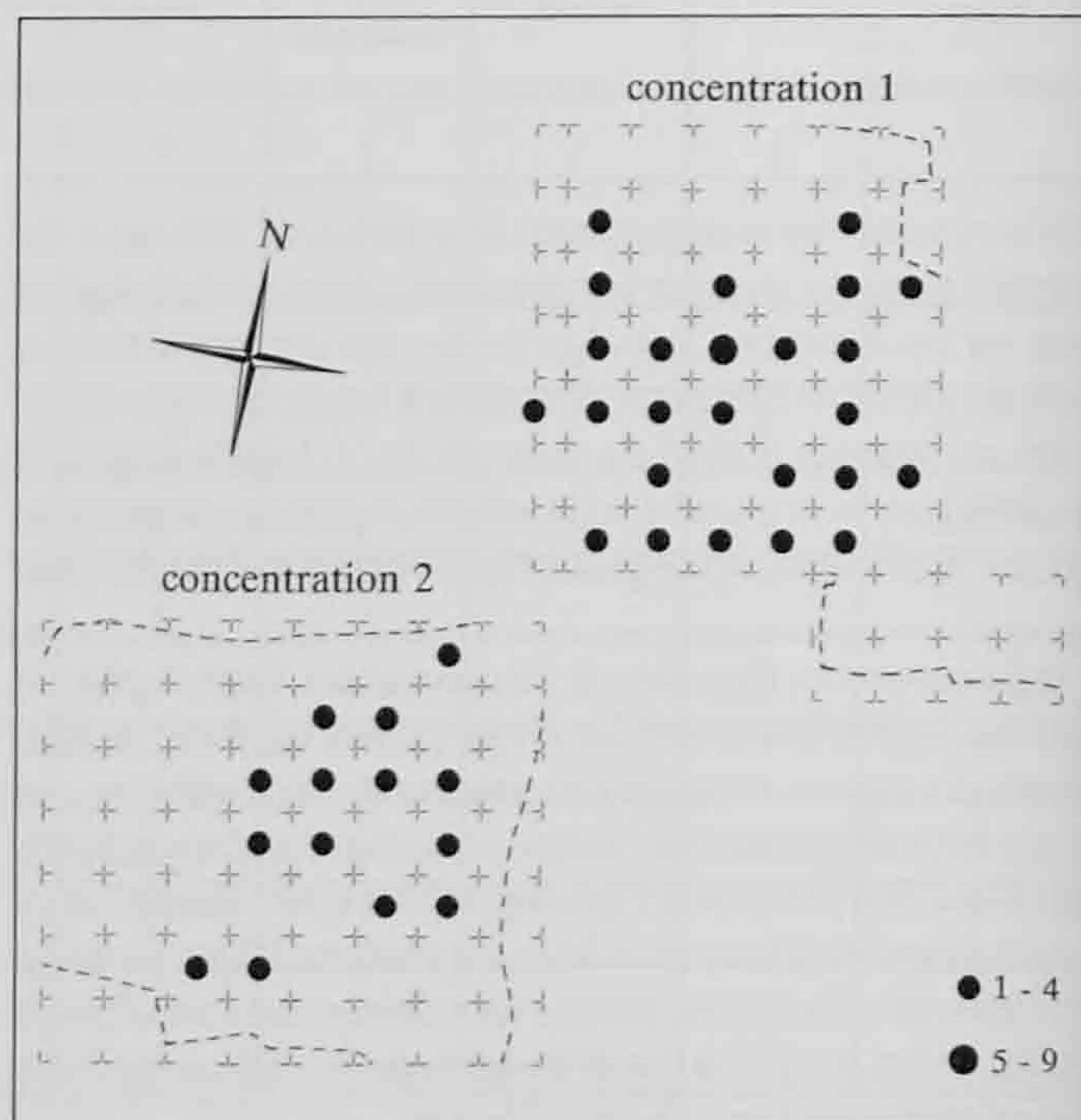


Fig. 92. Répartition planigraphique des outils dans les concentrations 1 et 2.

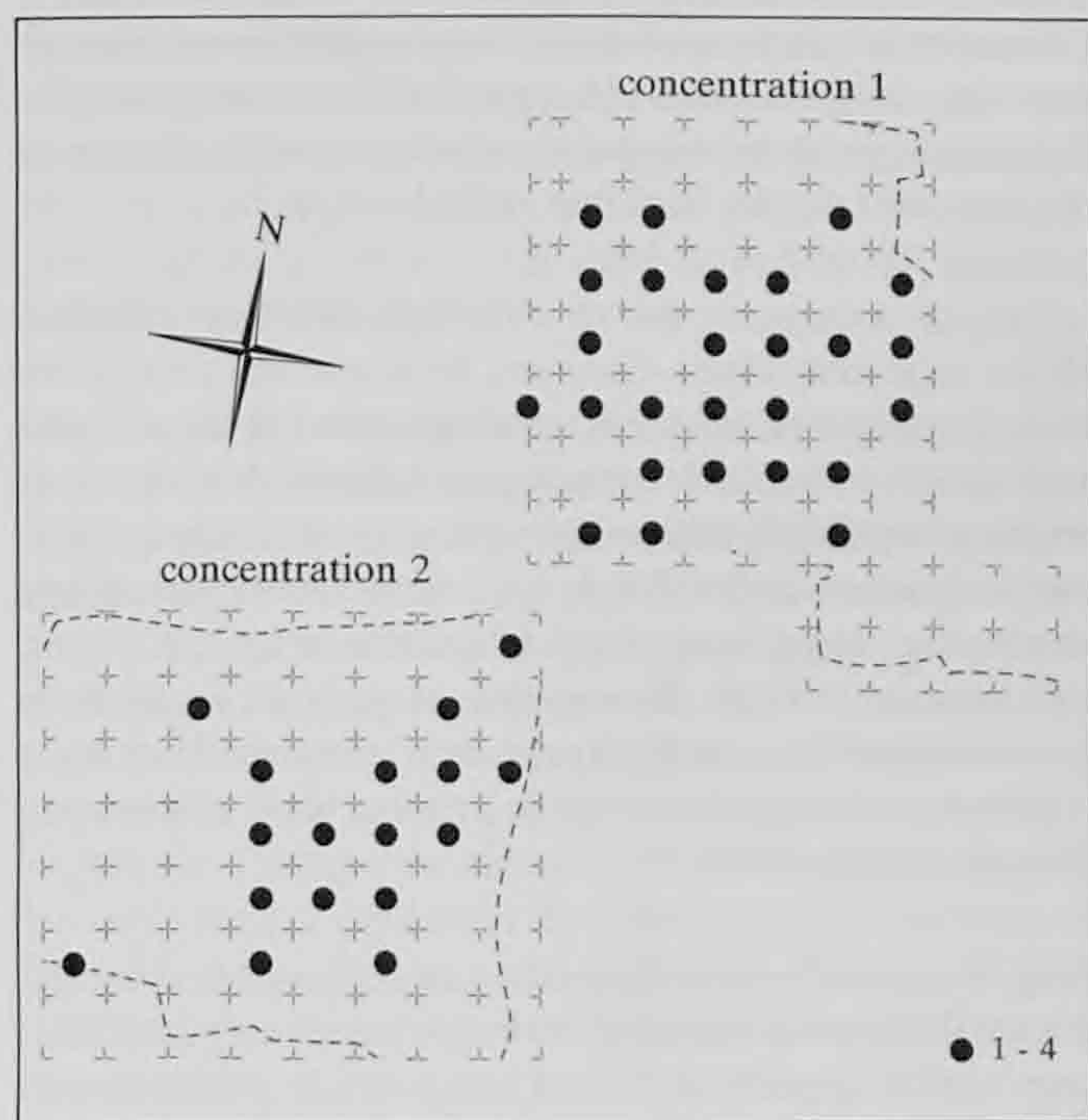


Fig. 93. Répartition planigraphique des silex chauffés dans les concentrations 1 et 2.

4.1.7 Comparaisons typologiques

Du point de vue du matériel lithique, les comparaisons se heurtent à plusieurs difficultés. Tous les sites ayant fourni de la céramique ne comportent pas obligatoirement d'industrie en roches dures. Les grands sites d'habitat capables de fournir l'ensemble de l'industrie lithique sont rares; de plus, en plein air, des problèmes de conservation stratigraphique identiques à ceux rencontrés dans les secteurs B et C à Noir Bois empêchent de mettre en évidence cette industrie. Dans les sépultures, les dépôts d'objets lithiques sont occasionnels et répondent à une sélection rituelle qui ne peut rendre compte de la totalité de l'industrie. A tout cela s'ajoute le fait qu'elle ne fait pas toujours l'objet d'une étude et d'une publication. Seules les pointes de flèche échappent à cet ostracisme, mais la seule approche présence/absence ne peut être totalement satisfaisante, ne serait-ce que par la pérennité de certains types. Une étude sur les associations de formes serait probablement plus fructueuse (Pétrequin 1992), mais le peu d'exemplaires disponibles pour chaque site rend difficile, voire impossible, ce genre d'approche pour le moment. Toutefois, certains ensembles lithiques ont bénéficié d'une véritable étude abordant à la fois l'aspect typologique et technologique.

Ces variabilités dans la qualité des informations disponibles vont influencer les comparaisons qui devront se faire entre des sites parfois géographiquement éloignés. Elles seront réalisées à deux niveaux, lorsque cela est possible, d'un point de vue technologique, et dans tous les cas d'un point de vue typologique.

Même si l'industrie lithique apparaît pour certains auteurs comme marginale dans le monde campaniforme (Letterlé et Verron 1986; Billard et al. 1991), celle-ci est néanmoins porteuse d'une certaine somme de traditions. Lorsque des choix techniques se retrouvent au sein de communautés appartenant à un même groupe, et lorsqu'ils ne sont pas imposés par la matière, ceux-ci peuvent être considérés comme des choix culturels (Perlès in Tixier 1984).

Cette double approche va permettre de définir le fond commun des industries campaniformes: économie et gestion de la matière, techniques, types d'outils... (il est bien entendu que chacun de ces éléments n'est pas uniquement campaniforme, mais leur association fait partie de l'identité campaniforme). Cela va également permettre de souligner quelques tendances régionales et de replacer l'industrie de Noir Bois au sein de ces tendances (le manque de données fait que l'aspect chronologique ne pourra pas être évoqué).

Ainsi dans un premier temps, un tour de France, où quelques sites ont bénéficié d'une étude de leur industrie lithique, va permettre de dégager un fond commun campaniforme. Dans un deuxième temps, les comparaisons seront réalisées en Suisse, en Allemagne et en Europe centrale afin de replacer Noir Bois dans son cadre géographique, mais aussi au sein des sites avec lesquels des rapprochements sont possibles (fig. 48 et 94).

La première partie de cette étude va commencer en Normandie où un certain nombre de sites permettent de définir les premiers éléments de l'industrie lithique campaniforme. C'est notamment le cas à Diguleville, aux Raumarais (Manche) et à Val-de-Reuil, les Florentins (Eure), où l'utilisation de la matière première locale est encore plus affirmée qu'à Noir Bois. Elle est récoltée sur le site même aux Florentins. Il s'agit d'un débitage de galets, réalisé sur enclume, orienté vers la production d'éclats. Cette technique est une adaptation aux contraintes techniques de la matière (Billard et al. 1991). Les deux percuteurs - ou retouchoirs - trouvés aux Florentins sont en silex. Des rognons portant des traces de bouchardage, également interprétés comme percuteurs potentiels, ont été retrouvés sur l'enceinte de la Plaine d'Ectot à Ancrétieville-Saint-Victor (Seine-Maritime) (Ghesquière et Marcigny 1996). Tout type de support a pu être utilisé pour la réalisation des outils. Les Raumarais montrent une réutilisation importante d'éclats et de fragments; aux Florentins, les nucléus sont fréquemment récupérés.

Sur ces sites, l'outillage est dominé par les grattoirs; ils sont de types variés, mais souvent de petites dimensions. Ce sont les mêmes grattoirs qui sont décrits dans la plupart des sites campaniformes de Grande-Bretagne et du nord-ouest de l'Europe (Billard et al. 1991). Les mêmes caractéristiques se retrouvent près des Florentins au Clos-Bâtard à Tourville-la-Rivière (Chancel et Masson 1991), ainsi qu'au Vivier-Le Clos-Saint-Quentin, Poses (Eure) (Billard et al. 1994). Le reste de l'outillage est composé, en pourcentages variables, de couteaux à dos, de racloirs, de perçoirs, de denticulés et d'encoche. Les Florentins possèdent une petite série de microdenticulés. Aux Raumarais, quelques pièces esquillées ont été mises au jour.

On rencontre sur ces trois sites des pointes de flèche à pédoncule et ailerons. La sépulture d'Aremberg (Wallers, Nord) a également fourni cinq armatures de ce type (Félix et Hantute 1969). Cette série se complète aux Florentins d'armatures foliacées à base convexe. Ce type d'association est également connu dans l'ensemble 5 du Vivier-Le Clos-Saint-Quentin ainsi que dans la sépulture d'Ede dans la Veluwe aux Pays-Bas (Billard et al. 1991).

Pour les auteurs, la pauvreté et la réalisation médiocre de l'industrie lithique montre que celle-ci ne joue qu'un rôle marginal dans les activités des Campaniformes (Billard et al. 1991), quoique la qualité des pointes de flèche indique qu'il ne s'agit pas d'un manque de compétence de leur part mais d'un réel dédain (Letterlé et Verron 1986).

Les sites du littoral vendéen montrent des caractéristiques identiques, notamment du point de vue des techniques de débitage. Il s'agit de galets d'origine locale débités sur enclume, ce qui a été appelé le « débitage côtier » (Joussaume 1981). Il s'agit là aussi d'une adaptation des modes de débitage aux contraintes imposées par la matière. Cette technique est d'ailleurs attestée de manière récurrente depuis le Mésolithique (Retzien).

Ce type de débitage permet surtout l'obtention d'éclats, mais sans qu'il y ait de standardisation des supports. L'outillage est composé de grattoirs, de perçoirs, de couteaux à dos, d'encoches et de denticulés. Des pièces esquillées sont également présentes. D'ailleurs, R. Joussaume note que les éclats issus des nucléus de type I, c'est-à-dire débités sur enclume par percussion directe (Joussaume 1981), ne sont pas utilisés voire pas utilisables, ce qui tendrait à prouver qu'il s'agit plutôt de pièces esquillées que de nucléus.

A Talmont-Saint-Hilaire, dans le Locus 1 de l'Anse de la République (Vendée), a été trouvée une pointe de flèche à pédoncule et à ailerons équarris. A Bretignolles-sur-Mer, le Petit-Rocher (Vendée), il a été découvert une armature à tranchant transversal. Toujours à Bretignolles, mais au Grand-Rocher, on note la présence d'une scie à encoches, réalisée sur un fragment de poignard en silex du Grand-Pressigny, qui indique des contacts avec des groupes arténaciens (Joussaume 1981).

A l'est et au sud de la Vendée, à Echiré, les Loups (Deux-Sèvres) et à Belluire, la Grande Pigouille (Charente-Maritime), a été observée une industrie taillée dans une matière première d'origine locale, ou peu éloignée. Il s'agit d'un débitage d'éclats au percuteur dur. Il y a une forte utilisation d'éclats cassés ou malvenus, parfois provenant d'occupations antérieures (Fouéré 1994). L'outillage de la Grande Pigouille est dominé par les grattoirs. Ils sont aménagés sur des supports variés, la retouche est également variable. Des armatures ont aussi été trouvées, soit tranchantes, soit à pédoncule et ailerons. Le site a également fourni quelques microdenticulés qui portent un lustré de céréales (Bouchet et al. 1990).

L'industrie semble se démarquer des cultures régionales antérieures. L'origine des pointes de flèche à ailerons et pédoncule est à chercher en Europe septentrionale (Joussaume 1986).

Dans la région dacquoise (Landes), des fouilles récentes à Canenx-et-Réault, Loustounaou, ont permis de mettre au jour deux sites campaniformes. Là aussi, l'outillage est dominé par des grattoirs sur divers supports, complété par quelques racloirs et armatures foliacées (Gellibert et Merlet 1995).

Le long de la Garonne, une série de sites ont été découverts à Muret, Lapeyrère (Haute-Garonne). Leur outillage a été divisé en deux catégories. Un macro-outillage, généralement réalisé en quartzite, composé de couteaux à dos abattu, de choppers et de galets esquillés, qui est comparable au matériel issu des gisements chasséens de la vallée de la Garonne. Un micro-outillage en silex dans lequel les grattoirs, fréquemment sub-circulaires, sont les plus nombreux. Il y a également quelques segments de cercle de type Bétay, quelques perçoirs et encoches. Il faut noter la présence d'une pointe de flèche à pédoncule et ailerons peu dégagés (Jolibert 1988).

Dans le Languedoc et le Roussillon, se rencontrent deux traditions lithiques différentes. L'une comporte une part d'héritage Néolithique récent. Elle est composée de grandes lames de silex ayant servi à moissonner et de flèches foliacées et tranchantes (Guilaine 1967). A ce matériel s'ajoutent des flèches à ailerons et pédoncule, ainsi que des flèches à bords crénelés.

L'autre tradition, plus proche de l'industrie de Noir Bois du point de vue de l'économie et de la gestion de la matière, est notamment représentée par l'industrie de Montredon, le Roc d'en Gabi (Carcassonne, Aude). La matière première est locale. Quelques lames apparaissent au sein d'une production d'éclats largement dominante. L'outillage est dominé par les grattoirs, aux formes et aux retouches variées, et par les pièces esquillées. Il se complète par des couteaux à dos, des racloirs et des denticulés. Les mêmes caractéristiques se retrouvent sur la station d'Humiac à Pennautier dans l'Aude (Vaquer 1990).

Des observations du même genre ont pu être faites en Provence sur les habitats d'Orgon, les Calades (Bouches-du-Rhône) et de Saint-Côme-et-Maruéjols, Bois Sacré (Gard). Le débitage est caractérisé par une production d'éclats. Quelques lames sont toutefois présentes. L'étude de la matière première des Calades montre qu'elle est locale (Giraud 1992). L'outillage est dominé par les grattoirs, réalisés sur des supports variés, dont certains sont sub-circulaires. A cela s'ajoutent quelques éclats et lames retouchés. Aucune flèche n'a été découverte au Bois Sacré (Roudil et al. 1974) ni à Maupas (Calvisson, Gard) (Roger et al. 1988), par contre l'habitat des Calades propose une série d'armatures: ovalaires ou à pédoncule et ailerons (Barge-Mahieu 1988). Les mêmes caractéristiques se retrouvent dans la majorité des sites de la région. Il est à noter que des éléments de faucille ont été trouvés dans l'Abri du Capitaine (Sainte-Croix-du-Verdon) et à Montpezat, la Grotte Murée dans les Alpes-de-Haute-Provence (Courtin 1992a).

Le même type de remarque que celle faite pour les sites normands quant au rôle marginal de l'industrie lithique dans l'économie campaniforme a été proposée pour les sites provençaux (Roudil et al. 1974).

L'industrie de Géménos, la Grande Baume (Bouches-du-Rhône) frappe par son originalité. Réalisée dans une matière exogène, elle est composée de grandes lames retouchées avec un lustré de céréale, ainsi que d'armatures foliacées ou à pédoncule et ailerons, parfois denticulées (Courtin 1992b). Elle est plus proche des industries du Languedoc-Roussillon qui apparaissent déjà comme originales.

Dans l'est de la France, les sites campaniformes qui ont livré de grandes séries lithiques sont plus rares. Néanmoins, à Vandières, Les Grandes Corvées (Meurthe-et-Moselle), une industrie importante a été trouvée. Le silex est soit local, soit régional, en provenance de Saint-Mihiel (Meuse). L'outillage se compose de grattoirs sur éclats épais, de pièces esquillées et de racloirs. De nombreuses formes d'armatures de flèches sont présentes: triangulaires à base concave, à base rectiligne et à ailerons et pédoncule, losangiques diverses. Des éléments évoquant le Mésolithique ont également été trouvés. Il y a un débitage de type «Montbani» avec des nucléus à lamelles, ainsi que des grattoirs unguiformes et une pointe dissymétrique à base concave (Boura 1993).

Ce tour d'horizon permet d'ores et déjà de dégager les grandes lignes qui caractérisent les industries lithiques campaniformes. Il s'agit le plus souvent d'un débitage préférentiel d'éclats dans un silex d'origine locale, sans standardisation des supports où le grattoir joue un rôle important. Ces observations se retrouvent à Noir Bois qu'il convient de replacer maintenant parmi les sites avec lesquels il montre le plus de points communs.

Sur les sites suisses, le débitage est également orienté vers la production préférentielle de petits éclats (Voruz 1991). L'outillage est dominé par les grattoirs et les «micro-grattoirs» discoïdes. Les pointes de flèche sont triangulaires ou pédonculées, parfois à ailerons carrés. A Sion, Petit-Chasseur, en Valais, on trouve des segments de cercles microlithiques à retouche abrupte, ce qui empêche de les rapprocher des segments et des triangles de Bétey qui ont une retouche semi-abrupte et bifaciale, comme cela a pu être proposé (Jolibert 1988).

L'industrie de Rances, Champ-Vully Est (Vaud) montre une industrie où les éclats sont majoritaires (nous tenons à remercier M. Besse qui nous a donné accès au matériel lithique de Rances. Son étude est à paraître prochainement). Toutefois les rares lames présentes sont d'excellente facture. Le débitage est réalisé au percuteur dur. Tout comme à Noir Bois, les pièces esquillées sont très nombreuses. L'outillage est également très riche en grattoirs aménagés sur des supports variés. On dénote la présence de grattoirs circulaires, unguiformes, courts, sur éclats épais, en bout de lame... Deux armatures triangulaires dont une à base concave sont présentes. La retouche reste généralement marginale. A ces deux pointes épaisses vient s'ajouter une pièce courte et épaisse, asymétrique, dont la base est légèrement concave. Ce corpus d'outils est à compléter par quelques racloirs et par une lame à double troncature oblique à bords abattus. Il y a également quelques artefacts dont l'interprétation est peu évidente mais qui semblent pouvoir être rapprochés des nucléus unifaces de Noir Bois.

En Allemagne, les comparaisons ne peuvent, dans la plupart des cas, être réalisées qu'au niveau des armatures de flèche.

En Bade-Wurtemberg, on rencontre des pointes de flèche à base concave: c'est notamment le cas de la tombe 5 de Stetten a. d. Donau vers Tuttlingen où trois exemplaires ont été trouvés. Une de ces armatures possède des bords à denticulation fine identique à celle connue à Noir Bois (Dehn 1991, fig. 9).

Les armatures rencontrées en Bavière possèdent des caractéristiques identiques. Toutefois, les pointes à pédoncule et ailerons semblent moins fréquentes. Un exemplaire a notamment été trouvé à Trieching, en contexte funéraire: le pédoncule est large et court, les ailerons sont peu dégagés. Les deux autres armatures présentent une base légèrement concave (Kreiner 1991). Les tombes de Dietfurt ont également fourni quelques armatures à base concave (Götze 1987), ainsi que la tombe 5 de la nécropole d'Altenmarkt (Schmotz 1989) et la sépulture 9 de Weichering (Weinig 1991).

A Barbing, vers Regensburg, quatre pointes de flèche à base concave et à ailerons équarris ont été découvertes. Un exemplaire montre la même denticulation fine que celle rencontrée à Noir Bois (Maier 1965, fig. 81).

En Saxe, ce sont également les pointes de flèche qui sont surtout connues. Ainsi, les sites de Löbnitz, Herdersleben, Stedten et Schafstädt possèdent des armatures à base concave, celle-ci est parfois peu profonde. Il existe également, comme à Schafstädt, des armatures triangulaires à base droite (Behrens 1973).

La tombe découverte à Gross Börnecke, dans la région de Stassfurt, a fourni à côté d'une pointe à base légèrement concave, un grattoir aménagé sur éclat (Gosh 1986).

La tombe de Bösdorf, dans la région de Leipzig, a également permis de récolter cinq pointes de flèche à base concave. Parmi ces armatures, deux semblent présenter une denticulation fine bifaciale identique à celle rencontrée à Noir Bois (Herklotz 1985, pl. 3.a, e).

En Tchéquie, de nombreuses nécropoles possèdent des tombes dans lesquelles fut découvert un matériel comparable dans certains cas à celui de Noir Bois. C'est notamment le cas en Moravie, dans la région de Brno: à Kobylnice I, trois pointes de flèches à base concave à retouche couvrante ont été trouvées. Les bords présentent une denticulation fine (Hájek 1962, pl. 16.4). D'autres nécropoles ont fourni quelques séries de pointes à base concave. C'est notamment le cas à Holásky II et à Ledce II où les tombes ont également permis de récolter des armatures à base concave, mais ici la retouche reste marginale. D'autres types de pointes de flèche sont également présentes, toujours en association avec des armatures à base concave. A Předměstí, dans les environs de Přerov, a été découverte une armature à ailerons et pédoncule.

A côté de ces pièces, quelques lames et éclats, retouchés ou non, ont aussi été trouvés. Il faut noter la présence d'un grattoir sur fragment de lame à Holásky II (Dvořák et Šebela 1992). Un outil

dont la retouche semble très proche des pièces à denticulation fine de Noir Bois a été découvert sur le site d'Holubice (Rakovský 1985, pl. 6.10). A Brandýsek, il faut noter la présence d'une pièce à denticulation fine latérale (Kytlicová 1960, fig. 9.3). Předmostí a aussi fourni des pièces qui semblent pouvoir être interprétées en tant que pièces esquillées (Hájek 1966, fig. 1.4).

En Bohême, à Sulejovice vers Lovosice, une pointe triangulaire a été trouvée (Hájek 1962), alors qu'à Prague, Kněževes, une pointe à base concave, ailerons équarris et à bords à denticulation fine bifaciale rappelant l'exemplaire de Noir Bois a été découverte. A Brandýsek (Kladno), trois armatures à base concave et ailerons bien dégagés ont été découvertes.

4.1.8 Conclusion

L'étude de l'industrie lithique campaniforme d'Alle, Noir Bois, montre l'existence de modes opératoires adaptés aux qualités des matières. Cette gestion s'organise exclusivement autour de deux matériaux: le silex d'origine locale et le silex exogène de Develier. Les autres matières étrangères au contexte géologique du site ne sont présentes que de manière sporadique. Leur utilisation ne relève que d'une récupération opportuniste de rognons ou de fragments ramassés lors de déplacements ou de travaux sur le site lui-même (pl. 22.4).

La matière première locale concerne uniquement les chaînes opératoires à nucléus. Le silex de Develier, par contre, s'il entre principalement dans les modes de façonnage, a néanmoins pu être débité. Dans ce cas, il a été géré de la même manière que le silex local. Ces différences de gestion des matières s'expliquent par les différences d'objectifs. Par le biais du débitage, les artisans ont produit des supports destinés à être transformés en outils retouchés. Le façonnage était destiné à la production des pièces esquillées. La matière première a également été choisie en fonction de ces buts. Les galets de silex de Develier ont été recherchés pour leur homogénéité et pour leur densité. Les modes de production des supports de pièces esquillées ont été adaptés à la morphométrie des galets utilisés.

A côté de ce schéma très structuré de la gestion des matières siliceuses pour la production d'outils, existe la possibilité d'utiliser toute forme de support pour la réalisation des outils. En effet, cette gestion bipartite de la matière s'accompagne d'une récupération opportuniste de tout éclat, fragment de nucléus, outil abandonné ou fragment naturel susceptible d'être transformé en un nouvel outil (fig. 69). Cette utilisation de supports aléatoires ne peut pas être interprétée comme une volonté d'économiser les supports standardisés, comme cela a pu être mis en évidence dans le Rubané belge (Cahen et Jadin 1996). Cette attitude est totalement intégrée à une industrie qui ne produit pas de supports standardisés.

Une autre dimension de la gestion de la matière apparaît dans le choix des variétés de silex en fonction des types d'outils. Les pièces les plus particulières et les plus originales (hormis les pièces esquillées) que sont les pièces à denticulation fine bifaciale et les pointes de flèche, sont presque exclusivement réali-

sées en silex de Develier. La matière locale est le plus souvent réservée aux objets quotidiens, c'est notamment le cas des racloirs, des denticulés ou des encoches. Mais, de la même manière que les schémas opératoires, les choix de matière première sont également soumis à une économie opportuniste. Ainsi quelques éclats de matière locale ont été utilisés en pièces esquillées et quelques éclats en silex de Develier ont vu leur tranchant simplement aménagé par quelques retouches.

L'industrie lithique campaniforme d'Alle, Noir Bois, apparaît donc comme un système très organisé, dans lequel les schémas opératoires sont déterminés en fonction des buts à atteindre, mais également dans lequel le choix de la matière est déjà un geste technique. Ce comportement n'est pas propre au Campaniforme, mais il est important de le souligner pour une période dont l'industrie lithique a souvent été considérée comme peu porteuse de valeurs culturelles. Cette organisation de la gestion de la matière première est complétée par une utilisation opportuniste des déchets et d'une manière générale de tout support potentiel, du fragment de nucléus jusqu'au fragment naturel.

Les observations réalisées à Noir Bois viennent compléter celles réalisées sur d'autres sites, ce qui permet de définir un ensemble de tendances communes au sein des industries lithiques campaniformes rencontrées dans l'aire géographique étudiée (Suisse, France, Allemagne, Tchéquie, Hongrie) (fig. 48 et 94). La matière première utilisée est toujours d'origine locale ou proche (sauf dans quelques exemples pyrénéens et provençaux). Dans tous les cas où l'observation a été faite, le débitage s'est fait au percuteur dur. Le débitage est principalement orienté vers la production d'éclats, souvent de petites dimensions (toujours avec les mêmes exceptions pyrénéennes et provençales). Il n'existe pas de standardisation des supports; tous les types d'éclats peuvent être utilisés, y compris ceux qui sont malvenus ou cassés. Les outils et les nucléus sont parfois réutilisés, les objets d'occupations antérieures peuvent être récupérés.

L'outillage est composé d'une part souvent importante de grattoirs. La présence de grattoirs circulaires et unguiformes a déjà été signalée. Elle s'accompagne toujours d'une série de grattoirs de formes très variées pour lesquels tout type de support et de retouche peut être utilisé.

Il s'agit là du tronc commun d'objets, de gestes et de choix que l'on rencontre dans tous les sites campaniformes dont l'industrie a fait l'objet d'une étude.

Des différences régionales apparaissent dans les types d'objets présents. C'est notamment le cas des pointes de flèche: ainsi les armatures à ailerons et pédoncule sont caractéristiques des sites d'Europe occidentale, où elles sont associées à d'autres formes de pointes: foliacées en Normandie, tranchantes dans l'ouest de la France... Par contre en Europe centrale, ce sont les pointes triangulaires à base concave qui sont les plus fréquentes. Si les dimensions de ces pièces peuvent être variables, la retouche est généralement la même partout: bifaciale et couvrante. C'est de cet ensemble qu'il convient de rapprocher les armatures de Noir Bois, où l'on retrouve le même type de pointe à base concave, ailerons équarris et à bords à denticulation fine bifaciale qu'à

Stetten (Bade-Wurtemberg), Barbing et Weichering en Bavière, Kobylnice I en Moravie et Kněževes en Bohême (fig. 94). Tous ces sites, sauf les tchèques, s'échelonnent le long de la vallée du Danube.

Noir Bois a également fourni quelques outils particuliers dont il est difficile de trouver des parallèles ailleurs: les pièces à denticulation fine bifaciale. Quelques objets découverts en Tchéquie (Kobylnice, Brandýsek) ainsi qu'à Csepel à Budapest en Hongrie (Birò 1991, fig. 1.1, 2) sont peut-être à comparer à ces individus. En tout cas, la retouche présente sur ces pièces est

identique à celle trouvée sur les bords des flèches citées plus haut et semble caractéristique des sites d'Europe centrale.

Sur l'île de Majorque, à Son Oleza, une industrie caractérisée par des lames de faucille dont les bords portent un fort lustré de moisson a été découverte. La retouche bifaciale envahissante tend à donner une denticulation fine aux tranchants (Morell Orlandis et Querol Sagasta 1987). Il ne s'agit ici que d'une convergence fonctionnelle, le reste de l'industrie, aménagé sur un silex en plaquettes local, diffère des industries rencontrées ailleurs.




| No carte | Commune et site | Département, région, canton | Pays | Type de site |  |  |  |
|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|--|--|--|
| 1 | Val-de-Reuil, Les Florentins | Eure | France | H | ● | | |
| 3 | Diguleville, Les Raumarais | Manche | France | H | ● | | |
| 5 | Bretignolle-sur-Mer, Le Petit-Rocher | Vendée | France | I | | | |
| 7 | Echiré, Les Loups | Deux-Sèvres | France | H | | | |
| 10 | Belluire, La Grande Pigouille | Charente-Maritime | France | H | ● | | |
| 13 | Muret, Lapeyrère | Haute-Garonne | France | H | ● | | |
| 15 | Montredon, Le Roc d'en Gabi | Aude | France | I | | | |
| 17 | Saint-Côme-et-Maruéjols, Bois Sacré | Gard | France | H | | | |
| 18 | Avignon, La Balance | Vaucluse | France | H | ● | | |
| 19 | Orgon, Les Calades | Bouches-du-Rhône | France | H | ● | | |
| 20 | Géménos, La Grande Baume | Bouches-du-Rhône | France | H | ● | | |
| 28 | Vandières, Les Grandes Corvées | Meurthe-et-Moselle | France | H | ● | ● | |
| Etoile | Alle, Noir Bois | Jura | Suisse | H | | ● | ● |
| 31 | Rances, Champ-Vully Est | Vaud | Suisse | H | | ● | |
| 52 | Stetten a. d. Donau v. Tuttlingen | Bade-Wurtemberg | Allemagne | F | | ● | ● |
| 59 | Barbing v. Regensburg | Bavière | Allemagne | ? | | ● | ● |
| 62 | Prague, Kněževes | Bohême | Tchéquie | F | | | ● |
| - | Brandýsek v. Kladno | Bohême | Tchéquie | F | | ● | |
| - | Sulejovice v. Lovosice | Bohême | Tchéquie | F | | ● | |
| 67 | Předmostí, v. Přerov | Moravie | Tchéquie | H | ● | ● | |
| 69 | Kobylnice v. Brno | Moravie | Tchéquie | F | | | ● |
| - | Holubice v. Brno | Moravie | Tchéquie | H | | ● | |
| 75 | Gross Börnecke v. Stassfurt | Saxe-Anhalt | Allemagne | F | | ● | |
| 76 | Schafstädt v. Merseburg | Saxe-Anhalt | Allemagne | F | | ● | |
| 77 | Bösdorf v. Leipzig | Saxe | Allemagne | F | | ● | ● |

Fig. 94. Sites de comparaison pris en considération pour l'industrie lithique. Répartition des pointes de flèche à pédoncule et ailerons (absentes à Alle), de celles à base concave (présentes à Alle) ainsi que de celles à bords portant une denticulation fine (similaires à celle d'Alle).

4.2 Origine des matières premières siliceuses (Jehanne Affolter)

4.2.1 Introduction

Le site d'Alle, Noir Bois, se trouve directement sur un affleurement de silex. Cet affleurement est actuellement masqué par les colluvions récentes qui ont scellé l'ensemble du site, mais il était accessible à l'époque campaniforme (chap. 4.1.2). Ce silex local caractéristique a été largement exploité. Cependant, un rapide examen du matériel a révélé la présence d'autres matériaux dans le corpus de l'occupation campaniforme. L'origine de ces matériaux étrangers au site peut aider à connaître les déplacements et/ou les échanges du groupe humain qui s'est installé à Alle il y a un peu plus de 4000 ans.

4.2.2 Méthodologie

L'aspect macroscopique des silex est très variable. Des matériaux d'origine différente paraissent parfois identiques à l'œil, alors que deux pièces provenant du même matériau semblent complètement différentes. Mais ces matériaux peuvent être identifiés par un examen microscopique. C'est pourquoi, en général, chaque artefact en silex doit être analysé de façon individuelle. Cependant, chaque site archéologique se trouvant dans un contexte particulier, le protocole d'analyse suivi n'est pas toujours exactement le même.

4.2.2.1 Protocole d'analyse

L'étude concerne principalement 1165 pièces provenant de la surface A, zone la plus riche et la mieux conservée du site. Les 202 pièces des surfaces B et C n'ont fait l'objet que d'une simple détermination des types de matériaux.

L'effectif étant important, une analyse microscopique exhaustive est impossible dans un laps de temps raisonnable. De plus, la proximité d'un affleurement de silex rend une telle étude inutile et superflue. En effet, grâce à la bonne conservation des pièces (patine limitée à une dissolution nanométrique partielle de la surface des objets qui n'entrave pas la détermination pétrographique) et à notre connaissance de ce matériau local, une bonne partie de l'industrie est identifiable à l'œil nu. Dans un premier temps, il a donc été procédé à une partition macroscopique exhaustive des 1367 pièces de taille utilisable en deux groupes (les esquilles, trop petites, n'ont pas été déterminées):

- silex local caractéristique;
- matériaux autres.

Le second groupe a ensuite été repris pour un examen microscopique détaillé. En outre, des prélèvements aléatoires dans les silex locaux ont été analysés, afin de préciser les variétés locales utilisées. En tout, 538 pièces ont ainsi été déterminées par un examen microscopique; cela représente un peu plus d'un tiers du corpus lithique de l'occupation campaniforme d'Alle, Noir Bois.

4.2.2.2 Méthode d'analyse

La plupart des silex provient de la silicification de roches sédimentaires préexistantes, le plus souvent calcaires (Cayeux 1929). En général, cette silicification n'efface pas les caractères de la roche-mère. Il est donc possible d'analyser les silex selon les méthodes classiques de l'analyse pétrographique des roches carbonatées.

Dans les silex, il n'est pas indispensable de confectionner des lames minces destructrices: celles-ci apportent des précisions sur les formes de la silice, mais pas sur l'origine géographique et temporelle de la roche. Elles sont donc inutiles pour notre propos, qui est de déterminer l'origine des matériaux qui ont servi de support à l'industrie lithique que l'on retrouve actuellement dans les sites archéologiques. Les autres caractéristiques des silex sont visibles en mouillant leur surface et en les observant sous une loupe binoculaire, avec des grossissements variant de 6 à 80, voire exceptionnellement 200x, suivant les cas. Ce type d'examen équivaut à l'observation de surfaces polies dans les calcaires, mais il permet de bénéficier d'une plus grande profondeur de champ, car le silex mouillé est translucide sur une plus grande épaisseur que le calcaire poli.

L'analyse pétrographique des roches sédimentaires est basée sur le «principe des causes actuelles»: ce qui se passe sous nos yeux en ce moment s'est passé à peu près de la même façon par le passé (Flügel 1978; Purser 1983).

Dans le présent, on observe que chaque biotope a des caractères particuliers; ceux-ci laissent des traces spécifiques dans les sédiments qui constituent son substrat. Parmi ces traces, quelques-unes sont visibles à l'œil nu: traces de fouissage, classement des particules selon leur grosseur en fonction de la force portante de l'eau... D'autres ne sont visibles que sous un microscope: squelettes d'êtres microscopiques comme les Dinophycées (algues responsables des «marées rouges» dans les lacs actuels) ou les Foraminifères (qui forment une partie du plancton dont se nourrissent les baleines), minéraux apportés par les eaux de ruissellement (lors de fortes pluies ou d'orages), particules provenant du remaniement du fond des mares et des lacs en fonction de l'agitation de l'eau ou des tempêtes, fragments de bois mort flottés... Lorsque le biotope disparaît, les sédiments de son substrat sont transformés en roche par perte d'eau et compaction. La plupart des caractères du biotope enregistrés par le sédiment seront conservés dans ce dernier. C'est l'ensemble de ces caractères résiduels du biotope que l'on nomme «faciès sédimentaire» (Gressly 1838). Ce faciès sédimentaire se retrouve ainsi dans les calcaires et dans les silex qui en dérivent. Il est donc possible, en observant un silex, de retrouver son milieu de dépôt, ainsi que son âge géologique car il contient souvent des fossiles qui permettent aussi de le dater.

Dans la pratique, on caractérise le faciès sédimentaire par la «texture» et les «éléments figurés».

La texture représente les relations entre le fond de la roche et les éléments figurés (abondance, répartition, caractères du fond). Elle est plus ou moins dépendante des conditions de sédimen-

tation : profondeur, agitation de l'eau, présence de courants ou d'obstacles, topographie... influencent la façon dont les éléments se déposent.

Les éléments figurés sont toutes les particules différentes de la matrice qui constituent la roche : fossiles entiers ou fragmentés, minéraux détritiques, oxydes métalliques, particules de toutes sortes... De nombreux organismes vivent dans un biotope particulier ; par exemple, les huîtres vivent dans la partie basse des plages marines en milieu assez agité, et elles ont besoin d'un substrat dur pour se fixer. Après leur mort, les coquilles ou les squelettes de ces organismes se déposent sur la boue ou le sable du fond et sont englobés dedans. Ils sont ainsi inclus plus ou moins rapidement dans le sédiment qui deviendra un jour une roche sédimentaire.

Ainsi, à travers le faciès sédimentaire, il est possible de reconstituer le biotope dans lequel le sédiment s'est formé, et souvent son âge géologique. Cela permet de localiser très précisément une roche dont on ne connaît pas a priori l'origine, ce qui est le cas des silex retrouvés dans les sites archéologiques. En effet, pour chaque période de l'histoire de la terre, les géologues reconstituent la « paléogéographie » (géographie ancienne de chaque époque), c'est-à-dire qu'ils situent les aires des océans, des plages, des récifs, des terres émergées, les zones lacustres, l'emplacement des rivières et des fleuves (Pomerol 1973, 1974 ; Dercourt et al. 1993). Chacune de ces zones, correspondant à des biotopes particuliers, a laissé des sédiments caractérisés par un faciès original, faciès que l'on retrouve le plus souvent dans les roches silicifiées.

4.2.3 Matériaux de la surface A

Ainsi qu'il a été signalé plus haut, plusieurs matières premières siliceuses ont été utilisées sur cette partie bien préservée du site campaniforme d'Alle, Noir Bois. Certaines sont manifestement locales, d'autres ne proviennent pas des environs immédiats du site.

Treize pièces sont trop altérées pour être déterminées ; elles sont regroupées sous le code « 000 » dans les tableaux.

4.2.3.1 Silex local

Un matériau local affleure à l'emplacement même du site archéologique, ou dans ses environs immédiats.

Le silex local (type 114) montre des faciès de plage, caractérisés par des variations très brusques. Certaines zones correspondent à des accumulations de coquillages brisés, d'autres à des zones de sables fins. La présence de passées à ooïdes (petites concrétions sphériques) et à fragments de coraux et d'éponges indique que cette plage se trouvait séparée de la pleine mer par un platier de faible profondeur. Le sédiment originel s'est déposé pendant le Séquanien (Thurmann et Etallon 1861-64, carte géologique Porrentruy).

Ce matériau local est donc assez hétérogène (fig. 95). Les parties silicifiées se présentent sous la forme de gros nodules plus

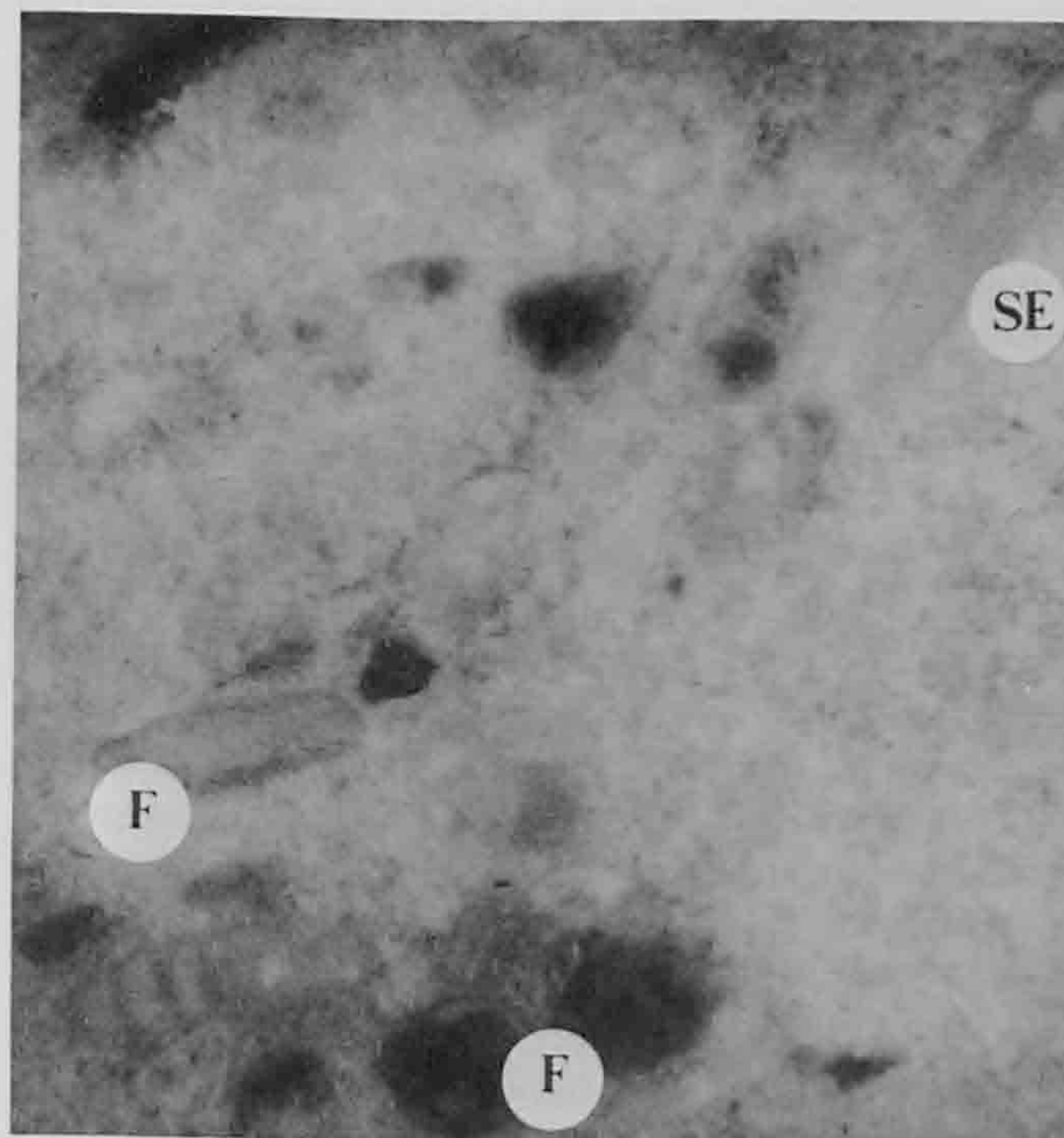


Fig. 95. Vue au microscope (lumière artificielle, non polarisée) du silex d'Alle. Spicule d'Echinoderme (SE). Foraminifères encroûtés (F). Grossissement 16x.

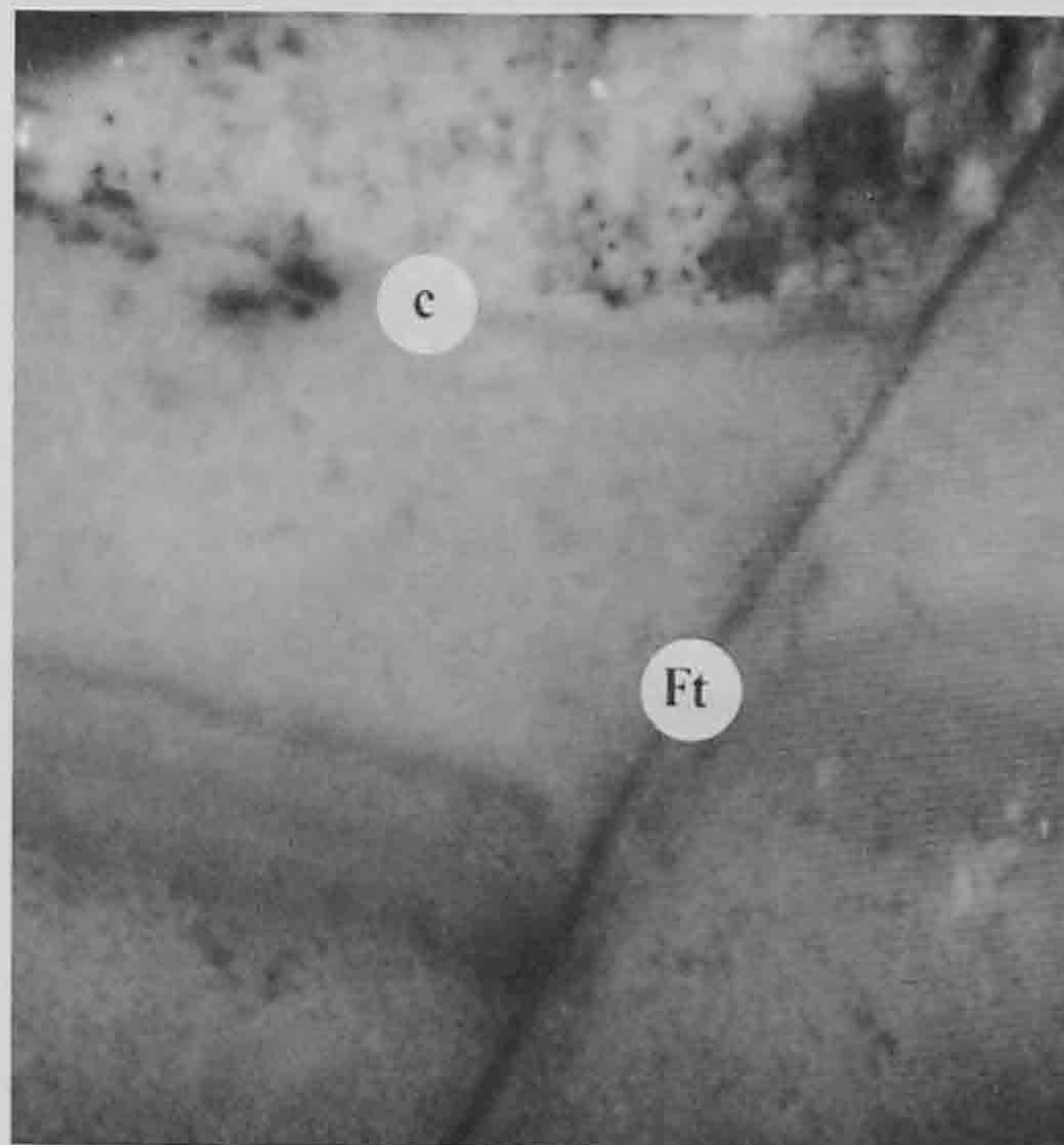


Fig. 96. Vue au microscope (lumière artificielle, non polarisée) du silex d'Alle. Zone corticale (c). Faille tectonique (Ft) qui s'est produite entre deux phases de silicification, mais après la formation du cortex. Grossissement 6,5x.

ou moins réguliers, à cortex souvent épais et granuleux. Ils sont parfois affectés par des failles tectoniques (fig. 96). Les variétés les plus fines, pauvres en éléments et plus homogènes, donnent des surfaces débitées plus régulières et plus lisses.

4.2.3.2 Matériaux sub-locaux

Les matériaux sub-locaux affleurent à moins de 10 km du site archéologique en terrain plat, ou à moins de 5 km en terrain accidenté. Ils correspondent à des gîtes accessibles en moins de 2 heures de marche.

Les Campaniformes ont peut-être testé tous les matériaux siliceux contenus dans les épandages tertiaires de la région de Charmoille, à 7 km à l'est, mais ils n'en ont rapporté qu'une variété à Alle. Ce sont des galets de petite taille, constitués de matériaux originaires des Alpes (type 616), qui comportent fréquemment des veines et des failles tectoniques qui gênent leur débitage.

Par contre, les matériaux provenant de l'ouest, de Courchavon ou de Bressaucourt (Affolter 1991) n'ont pas du tout été exploités.

4.2.3.3 Matériaux exogènes

Les matériaux considérés comme exogènes existent à plus de 10 km du site en terrain plat, ou à plus de 5 km en terrain accidenté. Le trajet aller du site au gîte, puis l'exploitation du gîte et le trajet de retour ne peuvent pas se faire en une seule journée et nécessitent soit l'établissement d'un site secondaire près du gîte, soit des échanges avec des groupes voisins qui exploitent eux-mêmes ces gîtes.

Les Campaniformes d'Alle, Noir Bois, disposaient de plusieurs variétés de silex exogènes.

Le plus proche provient de Bendorf (Haut-Rhin, France), au nord-est d'Alle (type 135). Il s'est déposé dans un milieu vaseux, calme et abrité, de plate-forme marine, pendant le Malm («Oxfordien») (Blanalt et Ruhland 1970, feuille Ferrette). Ce matériau se présente en gros nodules à cortex fin. Leur zonation souligne des degrés différents de silicification. Malgré cela, cette matière se débite bien et permet de faire des outils d'assez grande taille.

Un autre silex, situé à la même distance mais exigeant le franchissement d'une petite dénivelée, provient de Develier, à l'est d'Alle (type 137). Dans ce gîte, les silex se trouvent en position secondaire. Cela veut dire qu'ils se sont formés ailleurs, puis qu'ils ont été apportés là par des formations remaniantes qui ont érodé leur roche-mère. A l'origine, ces silex se sont formés dans un sédiment de pleine mer, qui a été exondé et exposé à la pluie avant la silicification. Ces petits galets de silex ont un grain fin et une structure homogène (fig. 97). Comme ils mesurent rarement plus de 3 cm, le débitage de ce matériau produit une quantité très élevée de pièces portant du cortex (on peut l'évaluer à 90%).

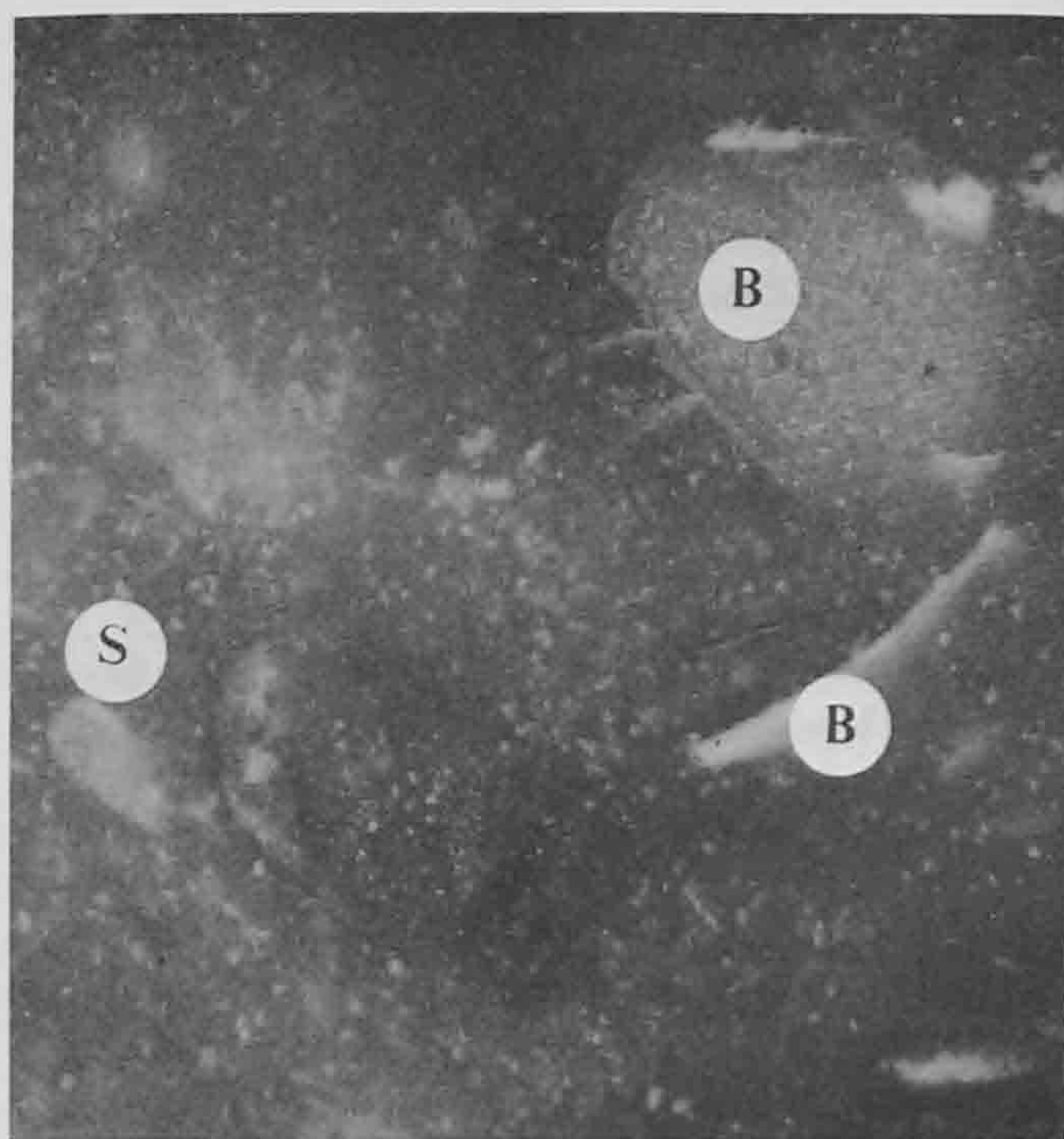


Fig. 97. Vue au microscope (lumière artificielle, non polarisée) du silex de Develier. Spicules de Spongiaires (S). Fragments de Bivalves (B). Grossissement 10x.

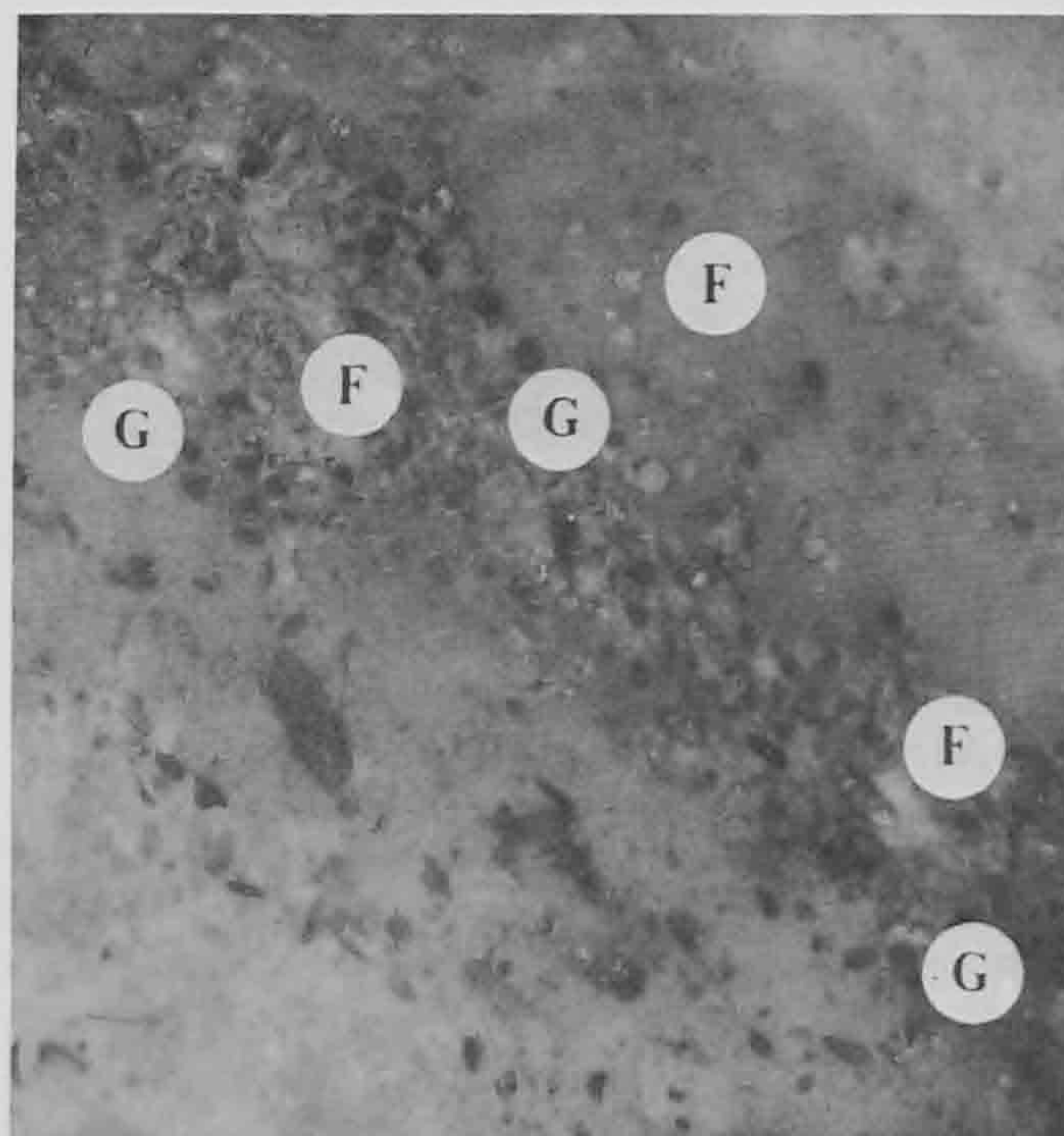


Fig. 98. Vue au microscope (lumière artificielle, non polarisée) du silex de Liel. Foraminifères (F). Grains encroûtés (G); leur centre correspond souvent à des Foraminifères indéterminés. Grossissement 10x.

| Type | Nombre | % |
|----------------|--------|------|
| 101 (Olten) | 12 | 5.9 |
| 136 (?) | 1 | 0.5 |
| 137 (Develier) | 65 | 32.2 |
| 114 (Alle) | 124 | 61.4 |
| Total | 202 | 100 |

Fig. 99. Types de silex utilisés dans les surfaces B et C.

De la même direction, mais provenant de nettement plus loin, deux autres variétés de silex du Malm ont été apportées: le silex de Lampenberg, Bâle-Campagne (type 504), et celui de la région d'Olten, Soleure (type 101). Le premier, qui s'est formé en milieu récifal, offre des nodules assez gros mais une structure hétérogène (Affolter 1994a). Le second, originaire d'un milieu pélagique, est connu pour ses petits rognons de forme irrégulière (Schweizer 1937) et de structure très homogène; cette dernière autorise un débitage et des retouches très précis.

Le type 313 résulte d'un sédiment marin du Berriasien (Crétacé inférieur) déposé en bordure externe de plate-forme (fig. 98). Des rognons de silex de faciès identique ont été récoltés à Liel, Schneckenberg dans le sud-ouest de l'Allemagne, bien que, d'après la carte géologique locale, il n'existe aucun sédiment de cet âge dans la région (le gîte précis avec traces d'exploitation a

été découvert très récemment par l'auteur de ce chapitre; auparavant, le type 313 était localisé dans la région de Kandern, comme indiqué sur la figure 101. Liel, Schneckenberg se trouve à moins de 5 km au nord-ouest de Kandern). L'acquisition de cette matière première a nécessité le franchissement du Rhin. Elle se présente sous forme de nodules de taille moyenne, souvent zonés, autorisant un débitage de lames assez courtes mais régulières.

L'origine exacte d'un matériau n'a pas encore pu être établie. Le type 136 est un matériau fin et homogène. La présence de gros éléments calcaires non structurés («intraclastes») et l'absence d'algues différencient ce type du type 135 dont il pourrait n'être qu'une variation extrême. Il s'est formé en milieu marin, soit dans un milieu calme soumis occasionnellement à une forte agitation de l'eau, soit en bordure d'un chenal de vasière. Les éléments calcaires sont un facteur de fragilité de cette matière et la rendent peu résistante. En effet, ils ont tendance à se déchausser; ils s'useront plus vite que la matrice siliceuse si l'utilisation des pièces qui en sont tirées provoque un frottement des surfaces ou des tranchants. Les pièces constituées dans ce matériau, si elles ont été utilisées, risquent donc de présenter un émoussé plus prononcé que les artefacts issus des autres matières premières.

4.2.4 Matériaux des surfaces B et C

Dans ces deux superficies, les vestiges campaniformes se retrouvent dans un contexte stratigraphique incertain (chap. 2.2.2). Ce constat implique que seuls les artefacts en silex présentant des analogies typologiques, technologiques ou de matières premières (pour le type 137) avec ceux de la surface A ont été sélectionnés. Par conséquent il faut admettre dans ces zones une sous-représentation probable de l'industrie siliceuse. Le tableau de la figure 99 expose les types de matières rencontrées; il faut remarquer néanmoins que le silex local (type 114) et celui de Develier (type 137) apparaissent dans les mêmes proportions que dans la surface A.

4.2.5 Abondance

Le silex local (type 114) compte bien sûr un plus grand nombre de pièces. Les Campaniformes ont exploité toutes ses variétés, les plus hétérogènes comme les plus homogènes. Ils ont cependant préféré les variétés les plus fines. Malgré tout, il n'a servi de support que pour les deux tiers des artefacts. Le silex exogène de Develier (type 137) a fourni près d'un tiers des pièces. Les autres matériaux sont accessoires et ne totalisent pas 3 % (fig. 99 et 100).

4.2.6 Conclusion

Le silex indigène semble n'avoir que partiellement convenu aux Campaniformes. En effet, dans les autres sites localisés sur un affleurement de silex, le matériau local est utilisé pour 95 % de l'industrie, et ce quelle que soit la période archéologique considérée. Mais cela n'est pas le cas à Alle, Noir Bois. Ce n'est donc pas essentiellement la présence de l'affleurement qui a conditionné leur installation à cet endroit, mais une autre rai-

| Types de silex | Distance 0 km 100 | Direction N ↑ | Cours d'eau franchis | Dénivelée | Abondance des types de silex en % 1165 = 100% |
|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------|--|
| 114 | | | | | ⌚ 63,4 |
| 616 | ▣ | → | | | ⌚ 0,1 |
| 135 | ▣ | ↗ | | | ⌚ 1,0 |
| 136 | ▣ | ↗ | | | ⌚ 0,1 |
| 137 | ▣ | ↘ | | | ⌚ 32,5 |
| 504 | ▣ | → | | | ⌚ 0,3 |
| 101 | ▣ | → | | | ⌚ 1,4 |
| 313 | ▣ | ↗ | | | ⌚ 0,2 |

Fig. 100. Synthèse des types de silex utilisés dans la surface A, avec pour chacun d'entre eux par rapport à Alle, Noir Bois: la distance, la direction, les cours d'eau franchis, la dénivelée et l'abondance de chaque type.

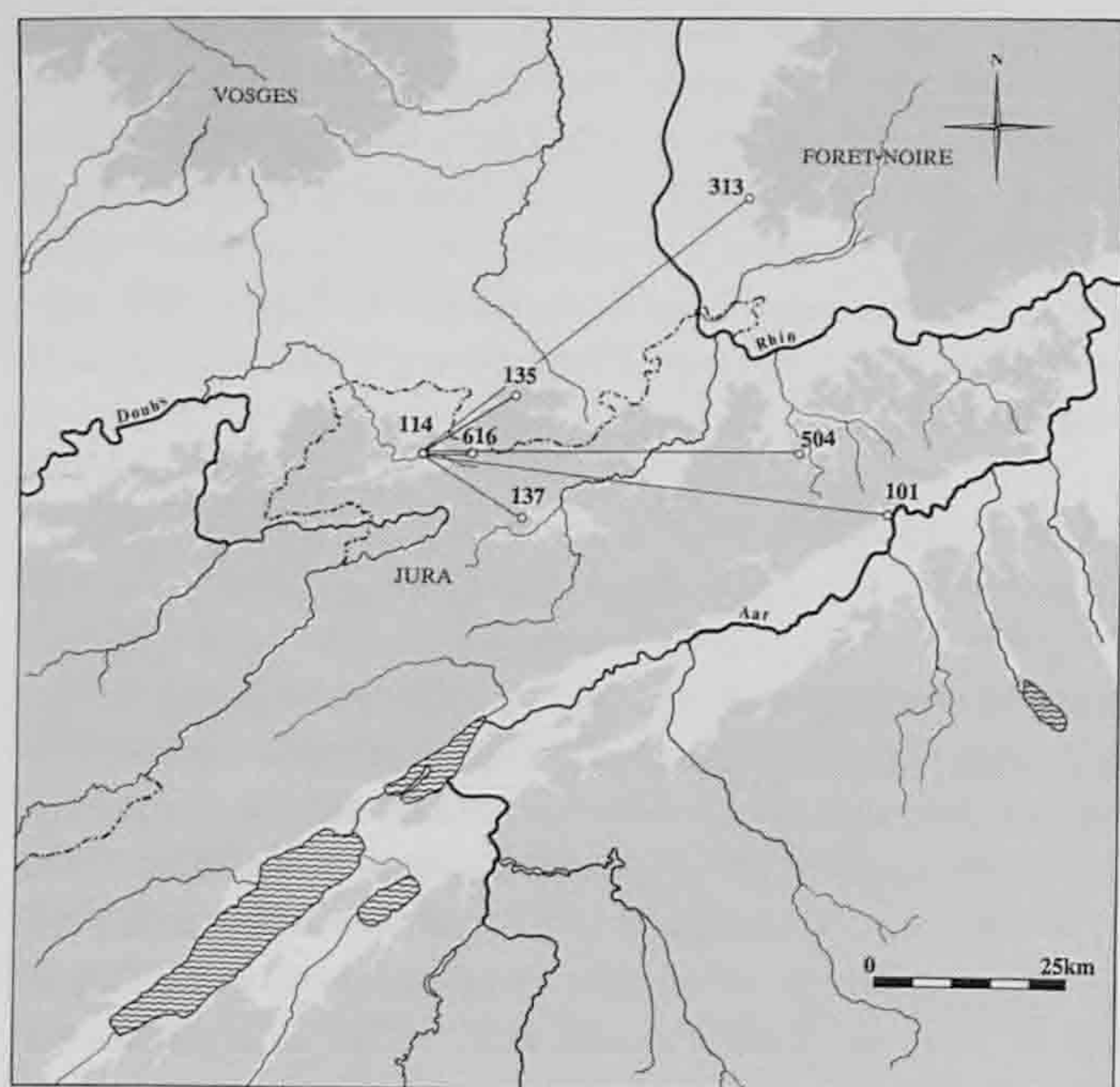


Fig. 101. Localisation des gîtes de matières premières siliceuses utilisées (type 313, voir remarque chap. 4.2.3.3). En grisé: altitudes supérieures à 500 m.s.m.

son qu'il convient de trouver par l'analyse d'ensemble du gisement campaniforme d'Alle.

On peut se demander si la forme en petits galets allongés du matériau de Develier (type 137) a favorisé son utilisation dans un but précis. En tout cas, il est probable que les Campaniformes se sont procuré cette matière première par eux-mêmes. Cette hypothèse expliquerait la présence d'un unique éclat provenant de Charmoille (type 616), qui se trouve légèrement au nord du chemin entre Alle et Develier. Par contre, certains autres matériaux exogènes, peu abondants, ont pu être acquis lors d'échanges avec d'autres groupes (types 101, 504, 135 et 313). L'association des types 101 et 313 en faibles quantités a été mise en évidence sur plusieurs sites néolithiques du Plateau Suisse : Hauterive, Champréveyres (Neuchâtel) (Cortailod) (Affolter 1989), Gletterens, Les Grèves (Fribourg) (Horgen) (Affolter 1994b), Montilier, Platzbünden (Fribourg) (Horgen) (Affolter 1994b), Saint-Blaise, Bains-des-Dames (Neuchâtel) (CSR) (Affolter, en prép.). Les types 504 et 135 semblent par contre n'avoir connu qu'une exploitation plus localisée au Néolithique.

Il est possible, et même probable, que la pièce en silex du type 136 ait été récupérée sur le site du Paléolithique supérieur d'Alle, Noir Bois, qui se trouvait alors partiellement affleurant, 20 m au sud de la surface A.

Par rapport à ce qui est connu dans d'autres sites du canton du Jura, qui ont été étudiés de la même façon (Affolter 1993), le site campaniforme d'Alle, Noir Bois, se distingue essentiellement par la présence du silex de Develier (type 137). Cette matière n'a jamais été trouvée dans un autre gisement archéologique (y compris les sites des autres périodes archéologiques d'Alle) et constitue le matériau de choix des Campaniformes. Ainsi, on peut

estimer ne pas faire d'erreur en attribuant toutes les pièces constituées dans ce matériau, mais récoltées hors de la partie bien conservée du site campaniforme (surface A), à cette période.

Les Campaniformes d'Alle, Noir Bois, semblent avoir eu des relations essentiellement avec l'Est (fig. 100 et 101). Aucune relation avec l'Ouest et le Sud n'est décelable sur la base des matières premières siliceuses présentes sur le site. Par contre, les contacts avec l'Alsace et le sud de la Forêt-Noire sont évidents, bien qu'il ne soit pas possible de préciser si ces contrées faisaient partie intégrante du territoire des Campaniformes d'Alle, ou s'il s'agit d'échanges commerciaux pris en charge par quelques individus. Cependant, la deuxième hypothèse paraît plus vraisemblable: dans le cas contraire les galets de la Largue auraient été utilisés conjointement aux silex de Develier, car ces deux matériaux offrent des galets de taille et de qualité comparables.

4.2.7 Description des types de silex nouveaux

Les types de silex décrits ci-dessous et attribués au Campaniforme d'Alle, Noir Bois, sont des matériaux nouveaux qui s'ajoutent aux types déjà mis en évidence lors d'une précédente étude (Affolter 1991) concernant l'abri mésolithique des Gripons (Jura).

Type 135

Aspect macroscopique:

couleur: 5 Y 8/2; 2,5 Y 6/2 (gris-jaune à gris clair);
aspect: hétérogène, mat, semi-translucide, parfois zoné;
cortex: mince, se démarquant bien de l'encaissant;
forme: gros nodules arrondis (jusqu'à 40 cm de diamètre).

Aspect microscopique:

texture: mudstone à wackestone;
éléments figurés: quantité: 1 à 25%; forme: classe 1; taille: 200 µm à 4 mm; nature: rares spicules de Spongiaires et d'Echinodermes, Foraminifères (Textularidés) parfois abondants;
structures: bioturbations occasionnelles;
conclusions: milieu marin de plate-forme, calme et abrité, vaseux;
attribution géologique: Bendorf, Kohlberg (Haut-Rhin, France).

Type 504

Aspect macroscopique:

couleur: 2,5 Y 7/2 (gris-jaune);
aspect: hétérogène, mat, opaque;
cortex: variable, souvent épais, limite avec le silex pas toujours nette; granuleux;
forme: nodules plus ou moins réguliers d'assez grande taille.

Aspect microscopique:

texture: mudstone à wackestone;
éléments figurés: quantité: 5%; forme: classe 4; taille: 300 à 1200 µm; nature: ooïdes à centres calcaires, rares éléments allongés (radioles d'oursins plus ou moins oolithisés), spicules de Spongiaires, Foraminifères (*Saracenaria* sp., Textularidés);
structures: -
conclusions: milieu marin récifal;
attribution géologique: Lampenberg, Stälzler (Bâle-Campagne).

Type 313.

Aspect macroscopique:
couleur: 10 YR 8/2 (gris clair);
aspect: hétérogène, opaque et mat; souvent zoné;
cortex: très mince, à limites nettes;
forme: nodules.
Aspect microscopique:
texture: wackestone à grainstone, packstone dominant;
éléments figurés: quantité: 10 à 50 %; forme: classes 1 et 4; taille: 80 µm à 7 mm; nature: spicules de Spongiaires monaxones et triaxones trapus, Entroques, Foraminifères très abondants (*Choffatella* sp., *Pseudocyclamina lituus*, *Valvulina* sp., *Palaeotextulariella crinica*, Orbitolinidae), Coelentérés, gravelles, grains de quartz détritiques usés;
structures: granoclassement (à l'intérieur de chaque zone quand il y a une zonation), figures de glissements;
conclusions: milieu marin de bord de plate-forme externe, du Crétacé inférieur;
attribution géologique: Liel, Schneckenberg (Allemagne du sud-ouest).

Type 137

Aspect macroscopique:
couleur: 5 Y 7/1 (gris clair);
aspect: homogène, translucide à opaque, mat;
cortex: très roulé;
forme: galets de petite taille (maximum 3 cm).
Aspect microscopique:
texture: mudstone à rarement wackestone;
éléments figurés: quantité: 5 %; forme: classe 4; taille: 40 à 200 µm; nature: filaments alguaire, rares spicules de Spongiaires, cristaux de dolomite, rares grains de quartz détritiques;
structures: -
conclusions: marin pélagique;
attribution géologique: Develier (Jura).

Type 616

Aspect macroscopique:
couleur: 5 G 4/1; 10 YR 5/6; 7,5 R 3/6 (variable: gris-vert sombre, brun-jaune, rouge sombre);
aspect: hétérogène, opaque à translucide, mat ou brillant;
cortex: roulé;
forme: petits galets.
Aspect microscopique:
texture: variable, mudstone dominant, localement jusqu'à packstone;
éléments figurés : quantité: 1 à 20 % (50%); forme: classe 1; taille: 40 à 100 µm (300 µm); nature: Radiolaires, filaments alguaire, quartz détritiques, glauconies, micas, pyrite, matières organiques;
structures: litages et slumps;
conclusions: milieu marin de pied de talus continental;
attribution géologique: en position secondaire ou tertiaire à Charmoille, Jura (les affleurements primaires se trouvent dans la région de Charmey, Fribourg, les matériaux ont été déplacés par les moraines et/ou les molasses).

4.3 Analyse tracéologique de quelques artefacts en silex
(Laurence Astruc)

4.3.1 Choix de l'échantillon

Au sein de l'industrie lithique du site campaniforme d'Alle, Noir Bois (surface A), qui comporte 1726 artefacts (esquilles et débris inclus), un échantillon de soixante-trois pièces a été sélectionné par J. Detrey. Il s'agissait de réunir quelques informations sur cette industrie en silex, recueillie dans un contexte d'habitat, ce qui est assez rare pour le Campaniforme. L'étude de la relation entre groupes typologiques et fonctions a été privilégiée. Un petit nombre de supports bruts de débitage a été introduit au sein de l'échantillon (fig. 102), au côté des pièces retouchées, et du groupe important des pièces esquillées.

| Types de pièces | Nbre |
|---|-----------|
| Pièces à denticulation fine, bifaciale | 6 |
| Pointes de flèche | 2 |
| Grattoirs (dont deux pièces esquillées) | 14 |
| Pièces à double troncature | 2 |
| Pièce tronquée | 1 |
| Pièces retouchées diverses | 9 |
| Supports bruts de débitage | 14 |
| Pièces esquillées | 15 |
| Total | 63 |

Fig 102. Composition de l'échantillonnage.

4.3.2 Méthodologie et protocole d'analyse

Déterminer si un support lithique (quel qu'il soit) a été utilisé, de quelle façon et dans quel but (finalité technique au sein d'une chaîne opératoire), voilà les objectifs premiers de l'analyse tracéologique.

La méthode est fondée sur l'observation à divers grossissements (œil nu, loupe binoculaire et microscope métallographique) des traces d'usure. Les caractères macro- et microscopiques des usures (écaillage, émoussé, striation et poli d'utilisation) reconnus sur le matériel archéologique sont interprétés grâce aux collections de comparaison expérimentales. Il s'agit donc d'une démarche analogique.

Les soixante-trois pièces composant l'échantillon d'Alle, Noir Bois, ont été soumises à l'analyse microscopique. L'équipement optique employé comprend un microscope métallographique Olympus BH2-UMA (grossissements: 50, 100, 200, 500x) et une loupe binoculaire Olympus SZH (jusqu'à 60x de grossissement).

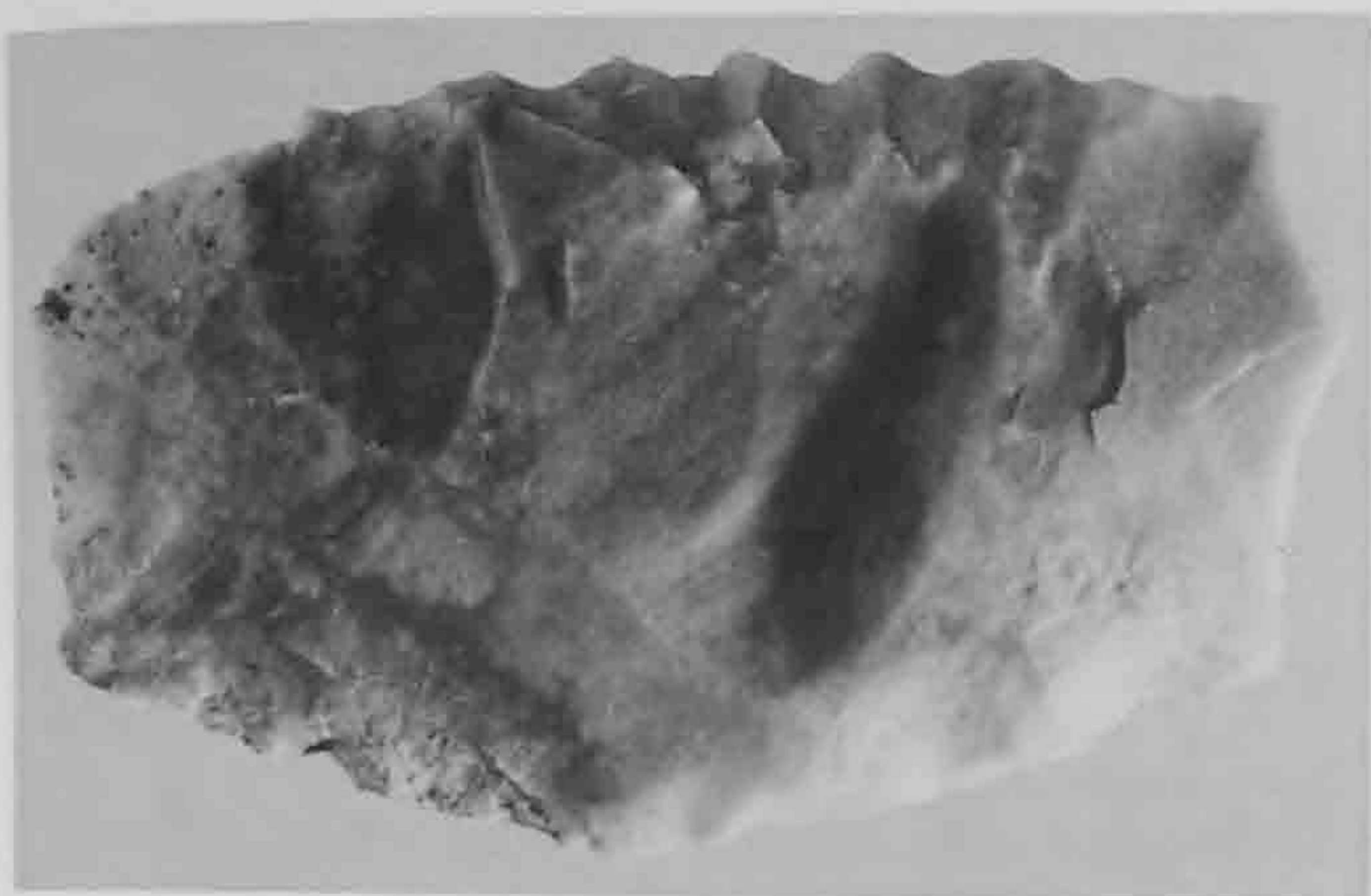


Fig. 103. Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale. Face supérieure, lustre associé à la denticulation fine, bifaciale. Grossissement 2,4x.

Les pièces ont été nettoyées à l'aide d'eau savonneuse et d'alcool à 90°. L'acétone a dans certains cas été utilisée pour effacer le vernis utilisé lors de l'inventariage.

4.3.3 Etat de conservation de la collection

L'analyse des traces d'usure est fortement tributaire de l'état de conservation des spécimens. Dans le cas d'Alle, Noir Bois, toutes les pièces étudiées présentent un lustré de sol, lié aux conditions d'enfouissement au sein d'un sédiment loessique constitué à 80% de particules de quartz. Cette altération plus ou moins développée d'un support à l'autre se caractérise à la fois par des phénomènes d'émoussé et l'apparition à la surface de la pièce d'une coalescence distincte, observable selon les cas à l'œil nu (patine) ou au microscope.

Ce phénomène d'altération explique en grande partie le faible pourcentage de traces d'usure microscopiques identifiées (nombre de pièces = 12), les caractères macroscopiques des usures se révélant dans bien des cas insuffisants pour l'interprétation.



Fig. 104. Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale. Face inférieure: lustre associé à la denticulation fine, bifaciale. Grossissement 3,5x.

4.3.4 Pièces à denticulation fine, bifaciale

Variées par leurs matières premières, comme par les supports à partir desquels elles sont produites, ces pièces (N = 6) ont été réunies grâce à un type d'aménagement par la retouche commune : une retouche denticulante, bifaciale, déterminant un bord aigu, d'angle constant et rectiligne. Ce type de retouche modifie les caractéristiques du bord le rendant à la fois plus régulier (délinéation) et plus résistant (fig. 103-105).

La nature du bord opposé à celui qui porte cette retouche particulière est caractérisée : soit par un dos cortical (fig. 106.2, 4) ou brut de débitage (fig. 106.5), soit par un dos aménagé par une retouche abrupte (pl. 19.2) ou semi-abrupte bifaciale (fig. 106.3) ou par des enlèvements burinants (fig. 106.1).

Des indices concernant un éventuel calibrage de la longueur des supports peuvent être soulignés et mériteraient d'être confirmés sur des séries plus abondantes : la présence d'une coche (distale ou proximale), dans deux cas (fig. 106.3 et pl. 19.2); une double cassure (fig. 106.4) ou une double troncature (fig. 106.5), dans deux autres cas.



Fig. 105. Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale. Face inférieure: lustre associé à la denticulation fine, bifaciale. Grossissement 2,5x.

Cinq de ces supports présentent un lustre visible à l'œil nu, associé au bord microdenticulé (fig. 106). Il est réparti sur les deux surfaces formant le dièdre du bord actif. Si l'observation microscopique révèle dans tous les cas la présence d'une altération, les caractères des usures sont suffisamment marqués pour être décrits et interprétés. Le lustre observé macroscopiquement s'identifie microscopiquement à un poli de trame compacte à serrée, lisse (texture), plat (topographie), très brillant, épousant parfaitement les microreliefs (fig. 107 et 108). Au sein de ces zones polies, des stries assez rares, longues, étroites et à fond noir sont parallèles au fil du tranchant. Celui-ci, entièrement poli, apparaît calibré. L'extension des zones polies est dans tous les cas inférieure à 4 mm, ce qui correspond à un développement moyen de l'usure. Ce type d'usure est interprété comme une coupe de végétaux souples siliceux, type céréales.

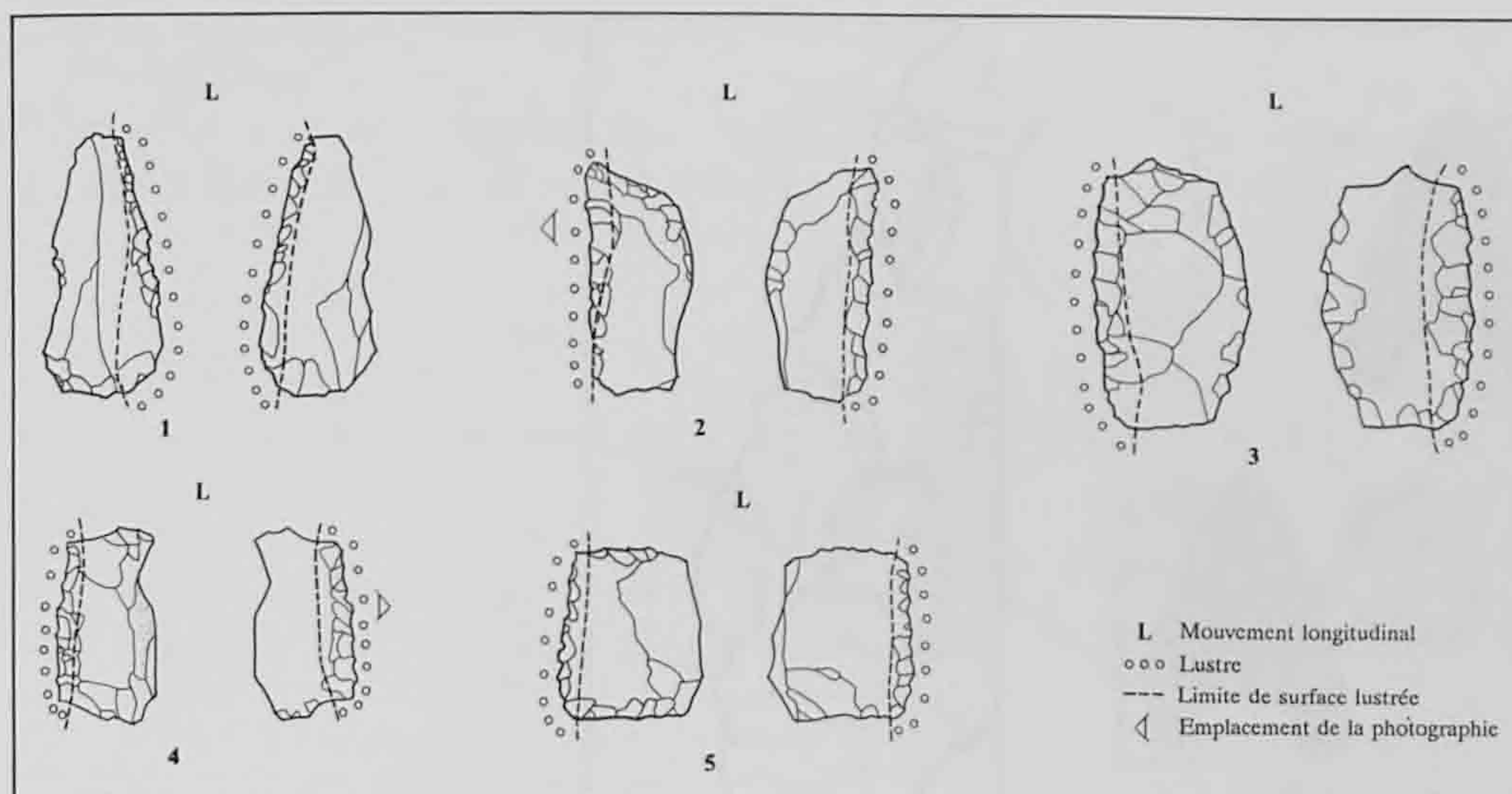


Fig. 106. Pièces à denticulation fine, bifaciale (1-5). Éléments présentant un lustre associé au bord denticulé.

Les traces d'emmanchement et les résidus de colle sont absents. La petite taille de ces outils, les maigres indices de calibration (coches, cassures et troncatures latérales) suggèrent une utilisation de ces pièces pour la moisson de céréales, au sein d'outils composites, chacun d'eux étant un élément inséré dans un manche.

Introduire une distinction entre ces outils et les microdenticulés tels qu'ils ont été définis au Néolithique et au Chalcolithique en France et en Europe (Bocquet 1980) est nécessaire. Et ceci pour deux raisons, les microdenticulés se distinguent, en effet, de notre ensemble de pièces à retouche denticulante, fine et bifaciale par :

- un type de retouche différent : unifacial, sur supports variés, associé à des bords de morphologie variée, mais souvent de délinéation concave ;
- un type d'usure associé différent : mouvement transversal, raclage, coupe négative, sur une matière encore indéterminée (« poli 23 » des tracéologues, voir tout récemment le chapitre de H. J. Jensen (1994), intitulé : « Microdenticulates: an unresolved functional puzzle. », p. 50-68.), aussi associé à des flancs de burin.



Fig. 108. Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale. Face inférieure : lustre associé à la denticulation fine, bifaciale (plage claire). Usure liée à un mouvement longitudinal sur végétal souple et siliceux, type moisson de céréales. Plage de poli lisse, à limite franche, trame compacte. Stries abondantes, fines, à fond poli et parallèles au tranchant. Bord droit, grossissement 200x.



Fig. 107. Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale. Face inférieure : lustre associé à la denticulation fine, bifaciale (plage claire). Usure liée à un mouvement longitudinal sur végétal souple siliceux, type moisson de céréales. Bord droit, grossissement 100x.

4.3.5 Pointes de flèche

Seules deux pointes de flèche à base concave, façonnées par retouche bifaciale ont été observées. Un certain nombre de stigmates d'usure peuvent participer au diagnostic d'une utilisation en arme de jet : fractures d'impact en languette, écrasements, fractures droites, stries d'impact, en particulier. L'agencement de ces différents caractères, leur localisation sur la pointe doivent être pris en compte afin d'éviter les confusions avec des caractères morphologiquement proches, liés à des actions techniques (taille bifaciale, accidents de taille). L'absence de tout ou partie de ces caractères n'exclut pas une utilisation en arme de jet. Les expérimentations ont démontré que, dans certains cas, des tirs, même répétés, n'endommageaient en rien les projectiles.

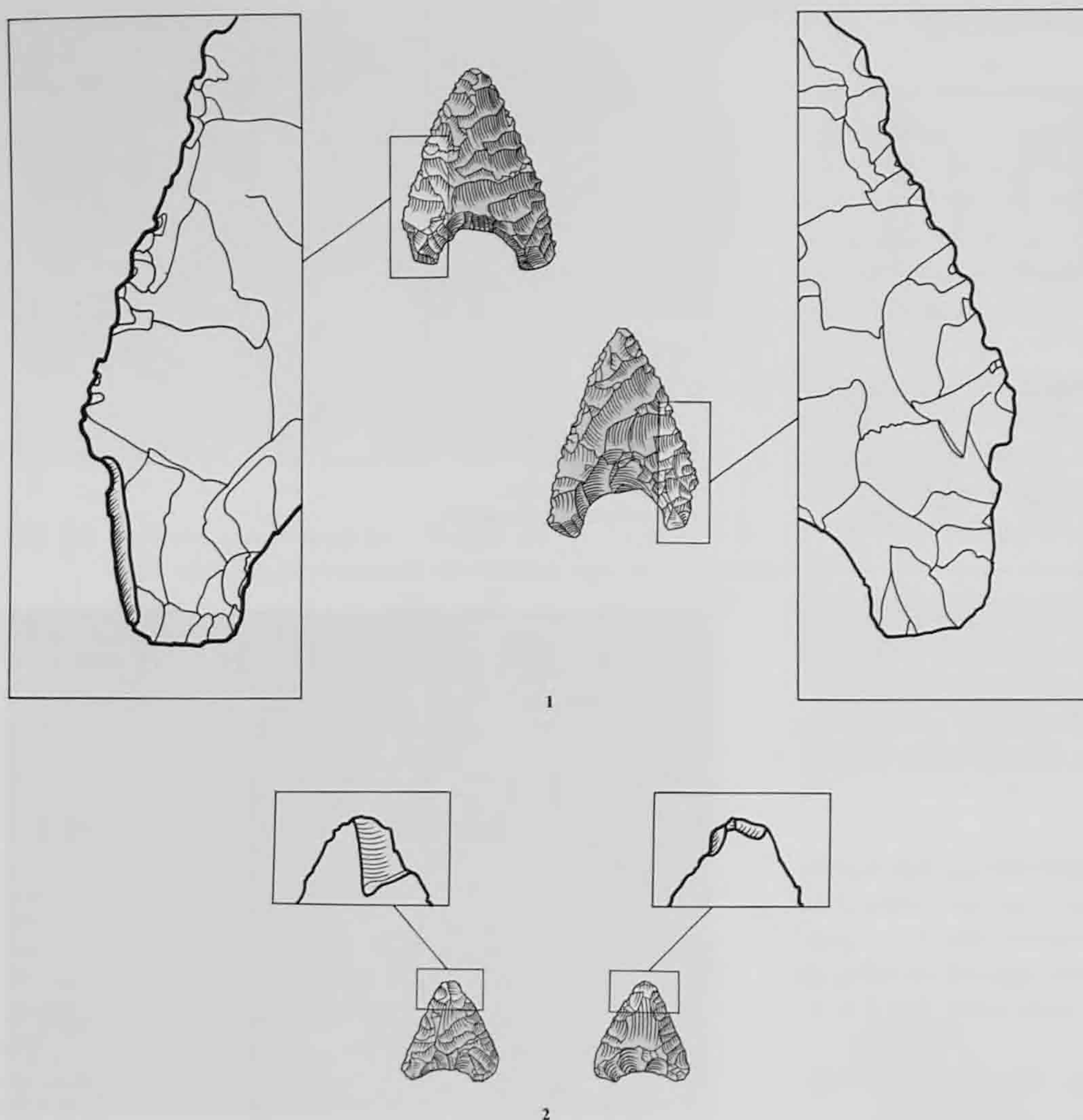


Fig. 109. Pointes de flèche à base concave. 1 : aménagement bifacial, enlèvement burinant à la base de l'aileron gauche, non-diagnostiqué. 2 : aménagement bifacial, fracture en languette apicale, multiple et bifaciale.

Une des deux pointes de flèche (fig. 109.1) a été façonnée par une retouche par pression, bifaciale, la dernière étape consistant en une régularisation des deux bords latéraux par une retouche denticulée, fine, bifaciale, de même type que celle des six supports décrits plus haut. L'enlèvement burinant (fig. 109.1), latéral, porté à la base de l'aileron gauche, comme un léger écrasement apical, ne constitue pas un stigmate diagnostique pour le tir. Il peut être lié aussi bien à son utilisation qu'à sa fabrication.

En revanche, la pointe de flèche (fig. 109.2), façonnée grâce à une retouche par pression bifaciale, présente des stigmates d'usure très caractéristiques (localisation et morphologie) : fracture en languette apicale, multiple et bifaciale.

4.3.6 Grattoirs

Parmi les quatorze outils observés, trois groupes ont été distingués :

- 2 grattoirs simples sur éclats épais, partiellement corticaux;
- 9 grattoirs simples, minces et courts : 2 sur éclats corticaux et 1 sur éclat partiellement cortical, 1 semi-circulaire, 5 sur éclats onguiformes;
- 3 fragments de grattoirs minces.

Pour six de ces pièces (fig. 110), une utilisation en mouvement transversal sur une matière souple, abrasive (peau sèche?) est supposée. Les stigmates sont extrêmement ténus et ne permettent pas d'aller plus loin dans l'interprétation (fig. 111). Il s'agit d'un très léger émoussé du bord, enveloppant, peu marqué et peu étendu sur les faces. Une pièce (fig. 110.4) présente l'usure la plus marquée : outre l'émoussé, un léger poli mat, grenu présentant des stries obliques et perpendiculaires au fil du tranchant a été observé. Le travail d'une matière souple abrasive, de même type, a été identifié, cette fois en mouvement longitudinal. Un éclat à dos abattu (fig. 110.6) dont le bord opposé à ce dos, modifié par une retouche directe rasante, a été utilisé selon un mode d'action longitudinal sur ce type de matière.

4.3.7 Pièces esquillées

4.3.7.1 Généralités

Les pièces esquillées ont été maintes fois définies, décrites et classées. Il ne s'agit pas ici de tenter une synthèse de l'ensemble des textes qui traitent de ce groupe typologique, mais de rappeler quelques points essentiels. A la suite de J. Tixier (1963), D. Binder (1987) proposait, pour le Néolithique ancien provençal, la définition suivante :

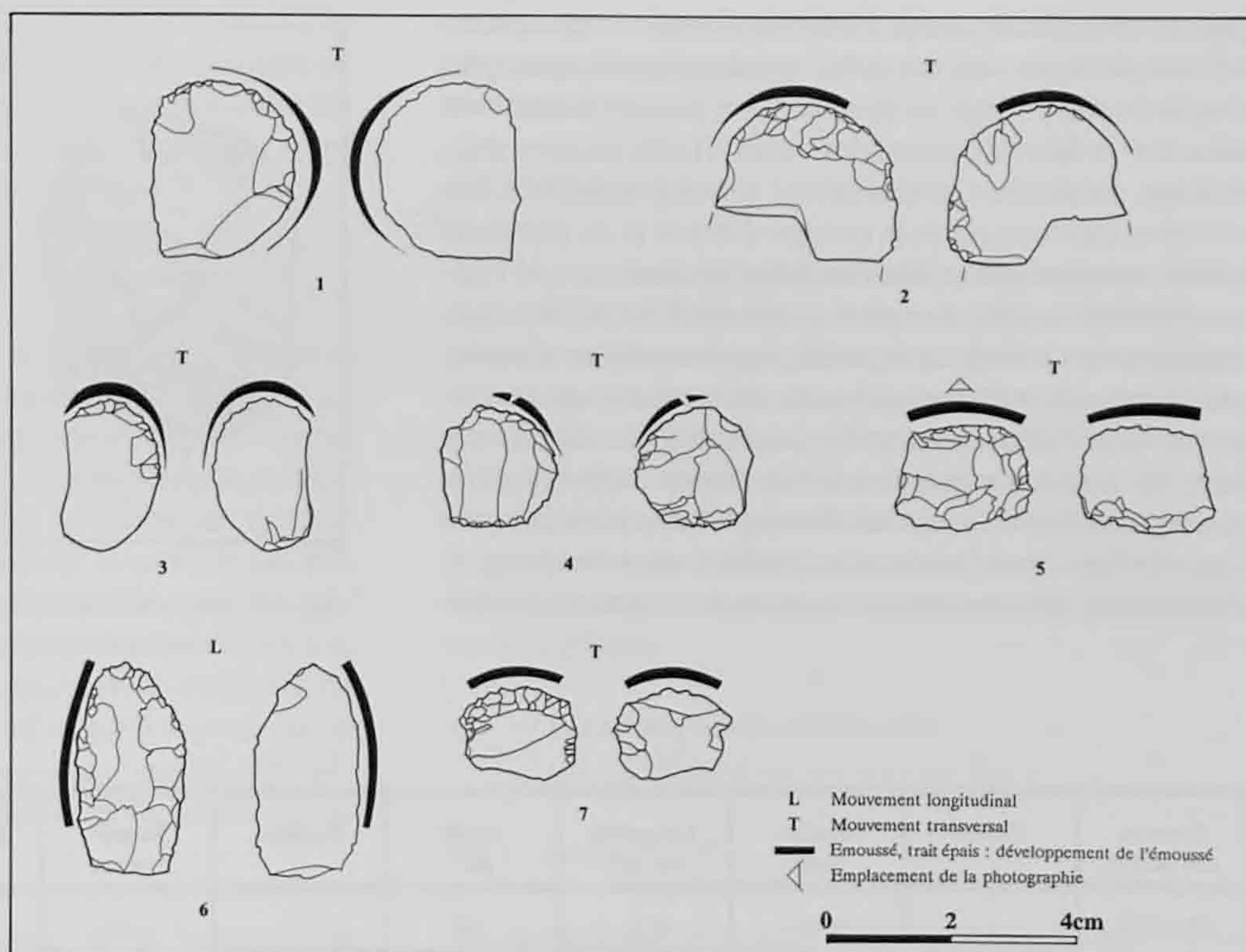


Fig. 110. 1-5, 7: grattoirs; 4: sur nucléus; 7: repris en pièce esquillée. 6: éclat à dos abattu.



Fig. 111. Vue d'un front de grattoir, face inférieure. Léger émoussé du tranchant et poli mat, grenu, avec microtrous, et d'orientation transversale (plage claire). Grossissement 200x.

«pièces présentant des enlèvements bifaciaux, distaux et proximaux, plus rarement senestres et dextres, de morphologie en général écaillée, et dont la face d'éclatement ou son négatif présente le plus souvent les ondes de fracture «vibrées». Fabrication (aux dépends de supports de morphologie variable): par interposition de la pièce entre un percuteur manuel et un percuteur dormant (ce dernier au sens large: il pourrait par exemple s'agir d'un objet à fendre, bois ou os?)».

Le terme de pièce esquillée renvoie non seulement à des caractères morphologiques précis, mais aussi à l'idée d'une modification du support initial par percussion posée avec percuteur. L'un des systèmes descriptifs les plus analytiques (même s'il gagnera à être affiné) est certainement celui de

H. Crémilleux et M. Livache (1976). Ce qu'ils appellent retouche écaillée est un phénomène simultané (coup et contre-coup). Ils distinguent comme l'avait suggéré J. Tixier (1963) une retouche qui court sur le plat de l'éclat et une retouche qui élimine le tranchant à la manière d'un burin. Cet auteur proposait également dans son ouvrage sur les industries épipaléolithiques du Maghreb, trois états liés au degré d'utilisation des pièces: les éléments partiellement esquillés pour lesquels les faces supérieure et inférieure de l'éclat étaient identifiables; les éléments totalement esquillés; les fragments de pièces esquillées ou «bâtonnets» (section triangulaire ou quadrangulaire, talon inexistant ou punctiforme).

Plusieurs hypothèses ont été proposées par des spécialistes de typologie, de technologie ou de tracéologie pour l'interprétation de ces pièces: nucléus bipolaire, aménagement volontaire, coins à fendre ou ciseau pour le travail de la pierre, du bois ou de matières osseuses, outil de coupe de peau sur support par percussion indirecte, pièce insérée dans une rainure par percussion posée avec percuteur.

Les études tracéologiques concernant les pièces esquillées sont peu nombreuses (Semenov 1964; Keeley 1980; Vaughan 1985; Caspar 1988; Gassin 1993; Rodriguez sous-pressé). Trois grands groupes de traces d'usure sont étudiés: l'esquille, les stries et les plages de poli. Dans la plupart des cas, comme à Alle, Noir Bois, les deux dernières catégories sont absentes sur le matériel archéologique et l'analyse des caractères macroscopiques, en tout cas dans l'état actuel de nos référents expérimentaux, sont insuffisants pour déterminer la matière d'œuvre et la fonction précise de l'outil.

La percussion posée avec percuteur est en effet un mode d'action complexe par rapport à des opérations techniques plus simples (raclage, sciage par exemple). Les paramètres qui vont influencer le développement des traces d'usure (nature, morphologie, localisation, organisation) sont ici multipliés. Aux caractères intrinsèques de la matière d'œuvre et du percuteur (nature, morphologie, poids, densité) s'ajoutent ceux de l'élément lithique : matière première, morphométrie initiale, caractéristiques de la zone en contact avec la matière d'œuvre, caractéristiques de la zone percutée, caractéristiques des surfaces intermédiaires. Les caractères extrinsèques concernent le geste, les angles de percussion, les angles d'attaque de la matière travaillée et le nombre de coups. Cette multiplication des paramètres rend d'autant plus difficile le contrôle des expérimentations. Mettre en œuvre de nouveaux programmes expé-

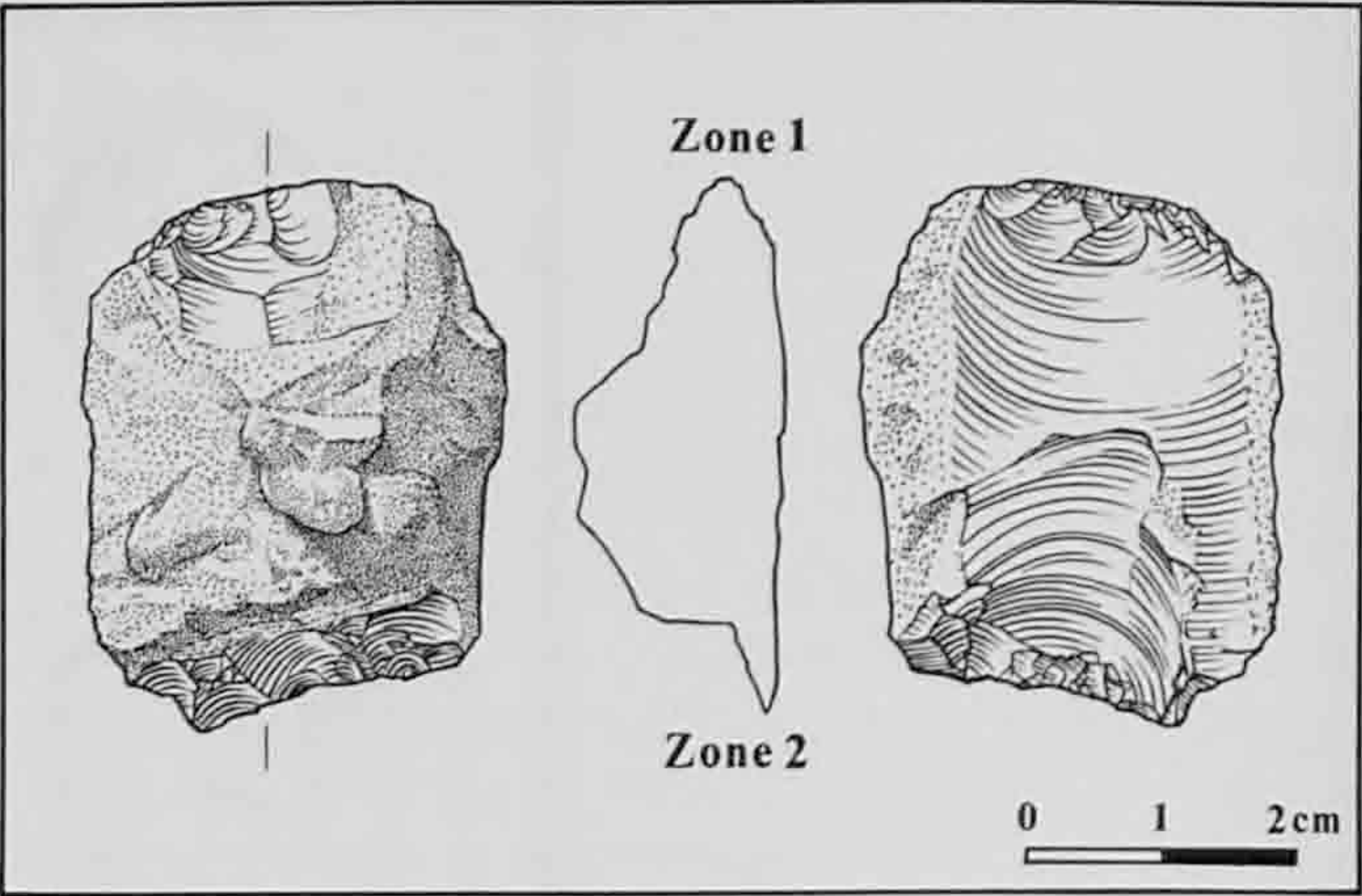


Fig. 112. Pièce esquillée. Zone 1 : zone en contact avec le percuteur. Zone 2 : zone en contact avec la matière d'œuvre.

| Numéro des pièces | Zones | Morphologie | Longueur en cm | Angle en ° | Position | Esquille-ment | Extension en cm | Ecrase-ments | Répartition |
|----------------------|-------|--------------|----------------|------------|-------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
| 993/445 | 1 | dièdre | 2,1 | 90 | | court | 0,6 | oui | bifaciale |
| | 2 | dièdre | 3,3 | 60-70 | | court | 0,5 | non | irrégulière |
| 993/492 | 1 | tablette | 4,5 | 90 | 1 | court et envahissant envahissant | 1,2 | oui | |
| | | | | | 2 | | 4,1 | oui | |
| | | | | | 3 | | | | |
| | 2 | dièdre | 3,4 | 45-60 | 1 2 3 | couvrant burinant | 2,7 3,9 | oui oui | |
| 991/17116 | 1 | dièdre | 2 | 70-80 | 1 2 | envahissant envahissant | 1,4 0,7 | oui oui | bifaciale |
| | 2 | dièdre | 2,5 | 21 | 1 2 | envahissant couvrant | 0,7 2 | non non | successive |
| 993/388 | 1 | dos cortical | 3,3 | 90 | 1 2 | couvrant | 1,9 | oui | unifaciale |
| | 2 | dièdre | 3,4 | 45 | 1 2 | couvrant couvrant | 1,2 0,8 | oui oui | bifaciale |
| 991/17142 (pl. 19.2) | 1 | dièdre | 1,6 | 45-50 | 1 2 3 | envahissant couvrant burinant | 0,8 0,7 1,8 | oui oui oui | bifaciale |
| | 2 | dièdre | 1,6 | 45-55 | 1 2 | couvrant couvrant | 0,7 0,7 | oui oui | bifaciale |
| 991/17082 | - | dièdre | 1,2 | 22 | 1 2 3 | envahissant court burinant | 0,8 0,2 1,3 | non | bifaciale |
| | - | dièdre | 1,4 | 15-22 | 1 2 3 | court court burinant | 0,2 0,3 0,7 | non | bifaciale |
| 991/17484 | - | dièdre | 1,2 | 60 | 1 2 | envahissant couvrant | 2,5 0,7 | oui oui | bifaciale |
| | - | dièdre | 1,5 | 60 | 1 2 | | 2,5 0,7 | oui oui | bifaciale |

Fig. 113. Eléments descriptifs des pièces esquillées. Zone 1 : zone en contact avec le percuteur; zone 2 : zone en contact avec la matière d'œuvre (les zones 1 et 2 des pièces nos 991/17082 et 991/17484 n'ont pas pu être distinguées). Position de l'esquille-ment: 1: face supérieure; 2: face inférieure; 3: position latérale.

rimentaux permettra sans doute de dégager des tendances, de décrire des schémas dynamiques de base à partir desquels les comparaisons avec le matériel archéologique seront menées. De tels programmes demandent, pour les raisons exposées ci-dessus, un très important investissement en temps.

4.3.7.2 Le cas d'Alle, Noir Bois

Aucun caractère microscopique n'a été identifié sur les pièces esquillées d'Alle, Noir Bois. Deux groupes ont été distingués. Le premier est constitué de neuf supports tous interprétés comme de possibles outils, coins à fendre ou éventuellement ciseaux. Les matières travaillées peuvent être de différentes nature : pierre, bois, matières osseuses (os ou bois de cervidé). Les huit autres éléments (tous produits aux dépens d'une matière exogène, de petit module) ne peuvent être classés avec certitude. L'hypothèse d'un mode de débitage bipolaire sur enclume a été évoquée par J. Detrey. L'analyse tracéologique n'apporte aucun élément de réponse concernant ce point par exemple en mettant en évidence l'utilisation de certains des supports issus de ce mode de débitage particulier.

A moins que l'analyse technologique de la collection ne réunisse des éléments déterminants allant dans ce sens, les pièces esquillées sont interprétées pour Alle, Noir Bois, comme étant le résultat d'une utilisation en percussion indirecte avec percuteur. Chacun des éléments lithiques, utilisé comme pièce intermédiaire lors d'opérations techniques indéterminées, aurait vu sa morphologie modifiée par les coups (et contre-coups) répétés.

L'organisation de l'esquillement sur ces outils est illustrée (fig. 112). Il s'agit dans tous les cas, sauf un, d'une retouche écaillée uniaxe, bipolaire considérée comme simultanée. Les esquilles produites (leur morphologie déduite des négatifs) en cours d'utilisation ne sont pas considérées comme des supports, mais comme des déchets, ce qui exclut l'hypothèse d'un débitage.

L'identification de la zone 1, en contact avec le percuteur, et de la zone 2, en contact avec la matière d'œuvre a pu être supposée dans cinq cas: ceci par la combinaison de caractères morphologiques des surfaces et tracéologiques (fig. 113). Cette distinction est possible par la prise en compte des morphologies et des angles des bords considérés. La morphologie des esquillements (plus que leur taille) et la présence ou non d'écrasements sont aussi des éléments importants.

Dans un cas (fig. 110.7), l'utilisation en pièce esquillée est postérieure à l'aménagement et à l'utilisation du front de grattoir. Il s'agit d'un support de petite taille. Deux autres pièces esquillées ont été transformées postérieurement à leur utilisation en percussion posée avec percuteur:

- par une retouche directe du bord droit;
- par l'aménagement d'un front de grattoir (fig. 110.4).

Les pièces esquillées d'Alle, Noir Bois, sont, par les matières premières utilisées et les caractères morphométriques reconnus, très variées. Aucune d'entre elles n'a pu être située au sein d'une

chaîne opératoire de production de supports ou de transformation de matières dures (bois, matières osseuses, matières minérales).

4.3.8 Conclusion

Les résultats de l'analyse tracéologique de l'industrie lithique campaniforme d'Alle, Noir Bois, ont été considérablement réduits par d'importants phénomènes d'altération post-dépositionnels. Les données recueillies sont fondées sur l'observation de caractères macroscopiques parfois difficilement interprétables: esquillement et écrasements pour les pièces esquillées. Les pièces à denticulation fine bifaciale constituent le groupe le mieux défini par l'analyse fonctionnelle, les polissés liés aux opérations de moisson restant souvent interprétables, après altération.

4.4 Les autres artefacts lithiques

(Blaise Othenin-Girard et Denis Aubry)

4.4.1 Corpus étudié

Les objets dont il est question ici proviennent uniquement de la surface A. En effet, l'industrie lithique autre qu'en silex n'a pas été retenue dans les surfaces B et C, le contexte archéologique ne permettant pas une attribution culturelle suffisamment sûre (chap. 2.2 et 2.6). L'état de la collection montre des pièces (en particulier les meules et les haches) très fragmentées et partielles, en dépit des remontages effectués. La présentation est donc organisée d'après la matière première, puis selon la fonction supposée de chaque objet, pour autant que celle-ci puisse être déterminée à partir de la forme ou des parties actives conservées. Les interprétations fonctionnelles des objets se basent sur les études ou les articles de plusieurs auteurs: Bandi et al. 1973; Ribaud 1986; de Beaune 1989; Pousaz et al. 1994. En outre, la provenance potentielle des matières premières utilisées est également abordée (importation des objets sur le site par l'homme). Pour la définition des matériaux, la référence utilisée est le guide pour la détermination pratique des roches (Cailloux et Chavan 1971). Enfin, Thierry Rebmann (Université de Bâle) est vivement remercié pour les nombreux conseils donnés. Pour les observations des pièces, une loupe binoculaire (Wild M3Z, agrandissement: 6,5 à 40x) a été employée.

4.4.2 Pétrographie

Pétrographiquement, la majeure partie des objets est constituée de roches détritiques terrigènes ou marines consolidées, siliceuses, parfois recristallisées (quartzites). Leur granulométrie va de la classe des silts argileux (pélites) jusqu'à celle des sables graveleux (grès). L'origine géologique de ces roches (au sens de l'affleurement, ou gîte primaire) est à placer dans les Vosges (pélites, grès), mais également dans les Alpes (quartzites). Les artefacts lithiques ont été extraits des affleurements, soit naturellement et redistribués plus loin sous forme de galets fluviaux (galets en grès quartzitique et en quartzite des dépôts pliocènes des «Vogesenschotter» et «Sundgauschotter», chap. 2.1.2) en Ajoie et dans la vallée de Delémont (Diebold et al. 1963), soit par l'intermédiaire de l'homme directement sur l'affleure-

ment (roches noires à patine claire appelées parfois «pélites-quartz»). La couleur des objets, établie à l'aide de la charte Munsell, est relative à la patine d'altération, car c'est la teinte qu'ont les objets lors de leur récolte à la fouille.

4.4.3 Artefacts en grès, grès quartzeux et quartzite

Ce groupe comprend les fragments de meules, les broyeur et percuteurs, une molette et un polissoir. Ces éléments sont constitués de grès, grès quartzeux (grès recristallisé) et quartzite. Les broyeur et percuteurs présentent souvent un poli fluviatile caractéristique (plans de chocs en forme de croissant sur le cortex) : ce sont d'anciens galets. Ces derniers ont été récoltés par l'homme, soit dans les affleurements pliocènes en Ajoie, soit, plus vraisemblablement, directement dans les sédiments aux alentours du site où ils se retrouvent à l'état remanié (chap. 2.1.2). Les meules en grès ne paraissent pas être issues d'anciens gros galets (absence de poli fluviatile) appartenant aux affleurements cités ci-dessus - bien que H. Liniger (1964) ait signalé des galets de quartzite (alpine?) de 50 cm de diamètre. Les blocs aux contours émoussés d'où sont issus les fragments de meules pourraient provenir de cônes d'alluvions, voire même d'alluvions, situés près des gîtes primaires vosgiens (T. Rebmann, communication orale) : ce sont donc des objets a priori importés par l'homme.

Ci-après figure l'inventaire de l'ensemble des objets issus de la surface A. Pour obtenir leur localisation précise dans cette zone, il faut se reporter au code explicatif exposé en introduction du catalogue.

Fragments d'une meule (fig. 114, à gauche). Longueur et largeur incomplètes (cm) : 12 x 8 ; hauteur réelle (cm) : 8. La surface active supérieure est lisse et plane ; des traces de bouchardage sont apparentes. La surface de la partie inférieure (base) et d'un bord sont naturelles (cortex) ; les autres surfaces résultent de cassures. Grès issu d'un sable graveleux consolidé à grains de quartz et graviers de quartzite. Diamètre des grains : 0,20 à 0,50 mm et des graviers 0,5 à 2 cm. Couleur : Munsell 10 R 6/4 (dull reddish orange). Grès du Trias vosgien. Provenance : probablement région vosgienne. Localisation : surface A 1-2. (993/506).

Fragments d'une meule (fig. 114, à droite). Longueur, largeur et hauteur incomplètes (cm) : 11 x 6,5 x 9. La surface active supérieure est lisse, plutôt plane mais présente une légère concavité ; des traces de bouchardage sont visibles. Les autres surfaces sont naturelles ou résultent de cassures. L'objet a subi un passage au feu. Grès issu d'un sable consolidé à grains de quartz. Diamètre des grains : 0,25 cm. Couleur : Munsell 2,5 YR 7/3 (pale reddish orange). Grès du Trias vosgien. Provenance : probablement région vosgienne. Localisation : surface A 1. (991/18050).

Fragments d'une meule. Longueur, largeur et hauteur incomplètes (cm) : 7,5 x 7 x 7. Une petite partie seulement de la surface active supérieure a été conservée ; elle apparaît plane et lisse. Les autres surfaces sont naturelles ou cassées. Cet artefact montre des traces d'exposition au feu. Grès issu de la consolidation d'un sable moyen à grossier. Diamètre des grains : 0,5 à 2 mm. Couleur : Munsell 7,5 YR 8/3 (light yellow orange). Grès

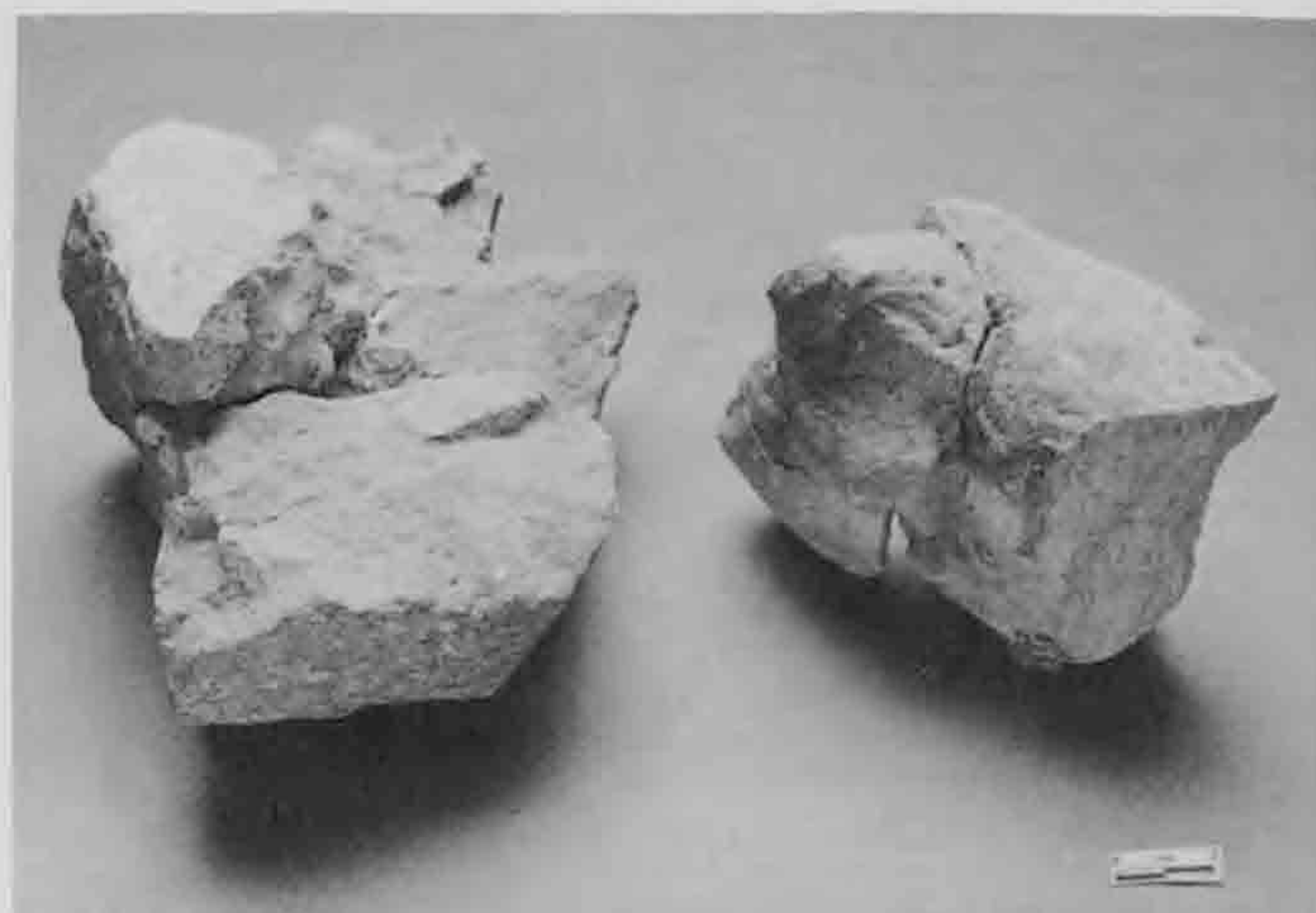


Fig. 114. Vue de deux meules fragmentaires en grès.
A gauche, n° 993/506 ; à droite, n° 991/18050.

du Trias vosgien. Provenance : probablement région vosgienne. Localisation : surface A 1-2. (991/18198).

Fragment de molette, éventuellement réutilisée comme enclume ; cette pièce présente deux surfaces actives, opposées et de plans convergents (pl. 25.4). Longueur et largeur incomplètes (cm) : 11,8 x 8,2 ; hauteur réelle (cm) : 5. Une surface plane, lisse est abrasée et montre des traces de bouchardage (molette) ; l'objet a subi ensuite un passage au feu. La face opposée est naturelle à l'origine, mais présente en négatif des traces nettes et assez profondes de chocs, exemptes de combustion. Les autres surfaces (bords) sont naturelles ou résultent de cassures. Sous forme d'hypothèse, il s'agit éventuellement d'une molette, utilisée par la suite dans un autre but (enclume?). Grès fortement cimenté issu d'un sable moyen. Diamètre des grains : 0,5 mm. Couleur : Munsell 7,5 YR 8/3 à 8/4 (light yellow orange). Grès du Permien ou du Trias vosgien. Provenance : probablement locale ou régionale (Ajoie). Localisation : surface A. (993/2491).

Broyeur (pl. 24.3). Dimensions (cm) : 8,6 x 7 x 5,7. La partie distale active, légèrement convexe mais aplatie par l'abrasion de la roche, montre une zone uniforme et nettement délimitée, produite probablement par l'action de broyer ou d'écraser. La surface de la partie proximale présente une cassure fraîche (aménagement de l'objet?) ; les autres faces sont naturelles. Galet de grès quartzitique vosgien ou alpin. Couleur : Munsell 10 YR 8/3 (light yellow orange). Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A 2. (993/289).

Broyeur et percuteur (pl. 24.1). Dimensions (cm) : 9,3 x 5,9 x 3,9. La partie distale active est légèrement convexe à aplatie, du fait de l'abrasion ; son aspect est homogène, bien délimité et résulte probablement d'une action de broyer ou d'écraser. Latéralement, une petite zone présente des traces de chocs (percussion) ; le reste de l'objet a une surface naturelle et une cassure longitudinale ; il est difficile de déterminer si celle-ci est naturelle ou s'est produite lors d'une utilisation de l'objet. Galet de grès issu d'un sable graveleux consolidé. Grès du Trias vosgien probablement. Couleur : Munsell 7,5 YR 7/3 (dull orange). Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A 1. (991/18119).

Polissoir à rainure, parfois interprété comme polissoir de hampe de flèche (pl. 25.1). Dimensions (cm) : 5,7 x 5 x 2,4. La surface active, notamment la rainure, apparaît parfaitement lisse. Les autres surfaces sont naturelles ou montrent une cassure résultant d'un échauffement de l'objet qui n'a plus été utilisé par la suite. Fragment de galet de grès quartzitique rose (présence d'oxydes de fer dans la masse). Grès du Trias vosgien éventuellement. Couleur : Munsell 5 YR 8/3 (pale orange). Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A. (992/18804).

Fragment. La fonction de l'objet est difficile à établir; il s'agit éventuellement d'une enclume. Dimensions (cm) : 7,9 x 5,8 x 5,5. Une surface naturelle du galet comporte de légères traces disséminées de chocs. Le reste de l'artefact présente des cassures anguleuses et des fissures caractéristiques d'une exposition à une forte chaleur. Ce passage au feu a eu lieu après la réalisation des marques de chocs. Fragment de galet assez massif de grès quartzitique d'origine probablement alpine. Couleur : Munsell 7,5 YR 8/4 (light yellow orange) sur une moitié et 2,5 YR 5/2 (greyish red) sur l'autre. Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A 2. (993/641).

Percuteur (pl. 24.2). Dimensions (cm) : 12,6 x 7,5 x 6. Une surface active située à l'extrémité distale du galet se distingue nettement; sa délimitation est irrégulière et la surface montre des arrachements de matière produits par chocs. Latéralement, une petite zone présente des traces nettes de chocs (percussion). Les autres surfaces sont naturelles mais une cassure longitudinale résulte peut-être de l'utilisation. Galet de grès quartzitique alpin. Couleur : Munsell 10 YR 8/3 (light yellow orange). Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A. (992/18792).

Percuteur (pl. 24.4). Dimensions (cm) : 6,9 x 3,8 x 3,6. Quatre surfaces actives se distinguent : les plus marquées sont situées aux extrémités du galet; deux zones présentant quelques stigmates de chocs sont visibles latéralement (voir aussi chap. 4.1.5). Les autres surfaces sont naturelles. Galet de grès quartzitique vosgien ou alpin. Couleur : Munsell 7,5 YR 7/3 (dull orange). Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A 1. (991/17267).

Percuteur (pl. 24.5). Dimensions (cm) : 7,6 x 4,2 x 2,8. Une surface active circulaire et bien délimitée apparaît à l'une des extrémités du galet; il s'agit peut-être de la marque d'une percussion légère et répétée; toutefois, la régularité de cette surface ne permet pas d'exclure une action de broyage et d'écrasement. À l'autre extrémité de l'objet, légèrement sur le côté, quelques traces nettes de chocs (percussion) sont visibles (voir aussi chap. 4.1.5). Les autres surfaces sont naturelles. Galet de grès quartzitique vosgien. Couleur : Munsell 7,5 YR 6/3 (dull brown). Provenance : locale (environs du site). Localisation : surface A 2. (993/422).

Percuteur éventuel (deux fragments d'une même pièce). Dimensions du plus grand morceau (cm) : 7,6 x 3,7 x 2,5. Une surface active est partiellement conservée à l'extrémité d'un fragment de galet; elle se distingue par des enlèvements de

matière provoqués par des impacts répétés (percussion). Les autres surfaces sont naturelles ou présentent des cassures éventuellement dues à l'utilisation. Galet de quartzite gréseuse à grains fins alpine. Couleur : Munsell 7,5 YR 8/2 (light grey). Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A et 1. (991/18118).

Percuteur (pl. 24.6). Dimensions (cm) : 6,9 x 5,3 x 3,5. Dans la partie médiane du galet et sur ses quatre flancs, des impacts de chocs sont clairement visibles. Galet de quartzite alpine ou vosgienne. Couleur : Munsell 2,5 Y (pale yellow). Provenance : locale (environs du site). Localisation : surface A 2. (993/495).

Objet de fonction indéterminée (pl. 25.3). Dimensions (cm) : 7,1 x 5,2 x 3,5. Des traces d'utilisation sont visibles aux deux extrémités du galet : l'une montre un écrasement accompagné d'un enlèvement de matière sous formes d'esquilles; l'autre extrémité présente des négatifs d'éclats et d'esquilles bifaciaux, formant un tranchant irrégulier. Une fracture longitudinale de la pièce s'est produite pendant l'utilisation. Le reste des surfaces est naturel. L'emplacement et la nature des traces de travail repérées pourraient rapprocher cet individu des pièces esquillées (chap. 4.1.5 et 4.3.7). L'artisan a peut-être tenté de placer l'objet en question comme intermédiaire entre une enclume et un percuteur; l'action a été interrompue lors de la fracture du galet. Galet de quartzite sombre alpine. Couleur : Munsell 10 YR 3/1 (brownish black). Provenance : probablement locale (environs du site). Localisation : surface A 1. (991/17857).

Objet de fonction indéterminée (pl. 25.2). Dimensions (cm) : 4,4 x 3,5 x 1,8. Ce petit galet se rapproche par ses traces de travail de l'individu décrit ci-dessus; une utilisation de cette pièce entre une enclume et un percuteur n'est pas à exclure. Des enlèvements bifaciaux, sous formes d'esquilles, se sont produits aux deux extrémités, sur l'une d'entre elles de manière plus marquée et formant un tranchant. Le galet s'est cassé dans sa longueur lors de son utilisation. Le reste de la surface est corticale. Galet de microquartzite sombre, d'origine probablement alpine. Couleur : Munsell 7/5 YR 2/1 (black). Provenance : locale (environs du site). Localisation : surface A. (992/18788).

Comparaisons

Le faible nombre de pièces représentées à Alle et leur fragmentation (les meules en particulier dont il est difficile de restituer la forme d'origine) rendent les comparaisons difficiles. Sur territoire suisse, aucun matériel de mouture n'est signalé sur les sites d'habitats les plus proches comme Rances, Champ-Vully Est (Vaud) et Bavois, en-Raillon (Vaud). En France par contre, cette catégorie d'industrie lithique se retrouve notamment à Muret, Lapeyrère (Haute-Garonne) (Jolibert 1988) : «des meules sont aménagées sur des galets de granit de forme ovale. Leur surface active (plane ou légèrement concave) présente une usure caractéristique». Des broyeurs semblables à ceux de Noir Bois sont mentionnés; ils sont réalisés «sur des galets (quartzite) allongés de section ovale ou circulaire présentant des plages écrasées à une ou deux extrémités». Les percuteurs sont représentés par des galets en granit ou en quartzite dont quelques-uns montrent une forme plus ou moins allongée et des plages

écrasées résultant d'une percussion. A Ornaisons, Médor (Aude) (Guilaine et al. 1989), on signale des fragments de meules en grès grossier, à face plane ou légèrement concave ainsi qu'un percuteur allongé en quartzite. Le site d'habitat de Val-de-Reuil, Les Florentins (Eure) (Billard et al. 1991) a livré des galets de grès avec chacun une face active plane et lisse ainsi qu'un petit fragment de meule. En Hongrie, à Budapest, Hollandi Street (Kalicz-Schreiber 1981, Abb. 6.1-6), des structures en creux interprétées comme des fosses à offrande contenaient entre autres des meules de forme ovale ainsi que des galets présentant des surfaces écrasées.

Le petit polissoir rainuré en grès (pl. 25.1) est un objet bien représenté en contexte funéraire: un exemplaire apparaît dans la nécropole de Sion, Petit-Chasseur (Valais) (Voruz 1991) et également dans des sépultures en Tchèque et en Allemagne (Strahm 1995). De même qu'à Noir Bois en contexte d'habitat, un tel outil est mentionné en Italie (Emilie-Romagne) à San Ilario d'Enza, vers Reggio Emilia (Strahm 1995, p. 205 et suiv.).

4.4.4 Haches polies en roche noire

Cette catégorie de roches noires (Diethelm 1989), anciennement regroupées sous le terme «aphanite», comprend essentiellement des fragments de haches. Ces objets sont constitués de roches appartenant aux formations volcano-sédimentaires et volcaniques, faciès Culm du Dévon-Dinantien (Viséen) des Vosges méridionales (Théobald et al. 1974, carte géologique de la France N° 411, feuille Giromagny); ce sont des schistes pélitiques (du grec *pêlos*, boue), ou des pélites-quartz selon P. Pétrequin et Ch. Jeunesse (1995) dans les fronts de taille de Plancher-les-Mines. Une seule pièce (pl. 25.5) est façonnée dans un schiste phtanitique noduleux et siliceux à patine sombre (Ménillet et al. 1989, carte géologique de la France no 412, feuille Thann), appelé schiste noduleux par P. Pétrequin et Ch. Jeunesse (1995) dans les carrières de Saint-Amarin. Ces roches présentent une granulométrie très fine (classe des silts et argiles). Elles apparaissent sombres à la cassure, mais leur patine est claire (sauf dans le cas du schiste phtanitique). Elles sont tendres (rayables au couteau), ce qui permet l'observation aisée des traces de polissage (stries). On remarque parfois des fines stratifications (plans de sédimentation appelés parfois laminations) correspondant à un changement léger de la granulométrie (grains un peu plus grossiers).

L'inventaire de ces haches est exposé ci-dessous; pour obtenir leur situation précise dans la surface A, se reporter à l'introduction du catalogue.

Extrémité proximale de hache, talon pointu et section quadrangulaire (pl. 25.5). Dimensions (cm): 7,7 x 3,6 x 1,5. L'entier de la surface conservée est poli, à part quelques cassures. Le plan de sédimentation (lamination) de la roche est apparemment perpendiculaire au tranchant. Les stries de polissage apparaissent nettement. Schiste phtanitique siliceux, légèrement noduleux. Couleur de la patine d'altération: Munsell 2,5 Y 4/2 (Dark greyish yellow). Provenance: Vosges méridionales. Localisation: surface A. (992/18048).

Extrémité distale de hache, tranchant visible en partie et section quadrangulaire (pl. 25.6). Dimensions (cm): 5,7 x 3 x 2. Les parcelles de surface extérieure conservées sont toutes polies; les autres surfaces résultent de cassures dont une arête a été utilisée pour enlever quelques petits éclats. Le plan de sédimentation (lamination) de la roche est perpendiculaire au tranchant. Schiste pélitique siliceux. Couleur de la patine d'altération: Munsell 5Y 6/3 (olive yellow); couleur sous la patine 10 YR 2/1 (brownish black). Provenance: Vosges méridionales. Localisation: surface A 1. (991/17845).

Extrémité distale de hache, tranchant visible convexe et section quadrangulaire (pl. 25.7). Dimensions (cm): 3,1 x 2,5 x 1,6. La totalité de la surface externe conservée est polie; une autre surface résulte d'une cassure. Le plan de sédimentation (lamination) de la roche est perpendiculaire au tranchant. Schiste pélitique siliceux. Couleur de la patine d'altération: Munsell 5Y 8/3 (pale yellow). Provenance: Vosges méridionales. Localisation: surface A. (992/18746).

Extrémité distale de hache, tranchant et bord visible en partie et section probablement quadrangulaire. Dimensions (cm): 2,3 x 1,4 x 0,6. Les très petites surfaces externes conservées sont polies, les autres sont des cassures. Schiste pélitique siliceux. Couleur de la patine d'altération: Munsell 5Y 7/3 (light yellow). Provenance: Vosges méridionales. Localisation: surface A 1. (991/10070).

Fragment dont l'intégration à une forme d'objet définie est impossible. Dimensions (cm): 3,6 x 2,2 x 0,5. Toutes les surfaces résultent de cassures. Schiste pélitique siliceux. Couleur de la patine d'altération: Munsell 5Y 8/4 (pale yellow). Provenance: Vosges méridionales. Localisation: surface A. (992/18060).

Commentaires

Jusqu'à la découverte du site d'Alle, des artefacts en roche noire vosgienne étaient inconnus en contexte campaniforme et dans le Chalcolithique de Franche-Comté (Piningre 1974). L'attribution des individus déjà décrits à ce type de roche comportant plusieurs variétés (Diethelm 1989) est probable; c'est du moins l'avis de P. Pétrequin et de I. Diethelm qui ont eu l'occasion d'observer à l'œil nu les exemplaires de Noir Bois. Sous réserve d'une seule détermination à la loupe binoculaire, quatre haches sont en schistes pélitiques (pélite-quartz) et une en schiste phtanitique siliceux et noduleux.

Des carrières néolithiques d'exploitation de ces roches noires ont été découvertes récemment au sud des Vosges (Jeudy et al. 1995; Pétrequin et Ch. Jeunesse 1995), notamment à Plancher-les-Mines (Haute-Saône) pour la pélite-quartz et à Saint-Amarin (Haut-Rhin) pour les schistes noduleux. A Plancher-les-Mines, on estime une exploitation régulière de surface et en carrière depuis 5400 av. J.-C. jusqu'à 3800 av. J.-C. Une activité maximale des carrières et une large diffusion d'ébauches de haches vers l'est et l'ouest sont attestées autour de 4000 av. J.-C. Depuis 3800 av. J.-C., la production et l'exportation étendue des produits s'amenuisent nettement. P. Pétrequin et Ch. Jeunesse (1995) pos-

tulent une exploitation irrégulière de Plancher-les-Mines jusque vers 2000 av. J.-C. sur la base notamment des trouvailles de Noir Bois.

Grâce aux haches découvertes sur des sites datables en Haute-Alsace et dans la Trouée de Belfort, les mêmes auteurs constatent une évolution dans le temps de la technologie de fabrication employée, de la longueur et de la section des haches. Le début de l'exploitation à Plancher-les-Mines coïncide avec des ébauches courtes sur plaquettes où le plan de sédimentation de la roche est parallèle au tranchant. Vers 4700-4500 av. J.-C., des ébauches plus longues sont obtenues à partir de nucléus; le tranchant de l'objet est perpendiculaire par rapport au plan de sédimentation et les haches ont une section circulaire ou ovale. De 4000 à 3800 av. J.-C., les haches longues sont toujours fabriquées avec un tranchant perpendiculaire au plan de sédimentation, mais leur section devient presque exclusivement quadrangulaire.

A Noir Bois, seulement 5 fragments proviennent de la partie la mieux préservée du gisement campaniforme (surface A); la fragmentation des pièces ne permet pas de définir des critères formels et technologiques suffisamment précis pour cet effectif restreint, mais les sections des outils sont quadrangulaires. Au moins 25 autres haches et deux ciseaux en roche noire vosgienne sont répertoriés sur le reste du site (surfaces B et C) où les données de terrain empêchent d'attribuer ces objets au Campaniforme de manière catégorique (chap. 2.2 et 2.6). En outre, cette option prudente s'appuie sur la constatation que les 25 individus ne constituent pas un corpus homogène; les dimensions, les sections et les procédés de fabrication sont très divers. De ce point de vue, ce corpus pourrait correspondre à plusieurs phases chronologiques de l'évolution technique et formelle postulée par P. Pétrequin et Ch. Jeunesse à Plancher-les-Mines. Par ailleurs, un petit habitat daté du Néolithique moyen ou récent a été découvert à une centaine de mètres du site de Noir Bois; un ensemble important de haches en roche noire y a été mis au jour (Pousaz et Taillard 1995).

Sur ces bases, il est difficile de définir si les Campaniformes d'Alle ont exploité les sources de matières premières du sud des Vosges ou s'ils ont simplement récupéré quelques outils plus anciens aux alentours de leur habitat. Toutefois, il existe un argument parlant en faveur d'un approvisionnement en roche noire sur les affleurements de matière première. En effet, la contrée située de manière large du nord-ouest à l'est-sud-est du site constitue une zone d'activité économique privilégiée; cette zone devait être bien connue des Campaniformes de Noir Bois.

C'est du secteur vosgien que sont issus les grès des meules utilisées. Des récipients ont été façonnés avec des argiles provenant du massif des Vosges ou de la Forêt-Noire (chap. 3.3.4) et la poterie campaniforme de ces régions montre des affinités typologiques évidente avec la céramique d'Alle (chap. 3.2.7). Enfin, tous les types de silex exogènes utilisés ont été extraits de gîtes situés également du nord-ouest à l'est-sud-est d'Alle (chap. 4.2.6).

4.5 Synthèse des données sur les industries lithiques (Jean Detrey)

Le matériel lithique siliceux de Noir Bois a permis de réaliser une étude de l'ensemble de la chaîne opératoire, depuis l'acquisition de la matière première jusqu'aux stades d'abandon des outils. Cela a rendu possible l'approche de ce mobilier à plusieurs niveaux: gestion de la matière première, gestion d'un territoire, définition de comportements campaniformes face à la matière, mise en évidence de fonds communs d'outillage, mise en évidence d'activités grâce à l'étude des traces d'usure (traces de moissons).

Le site d'Alle, Noir Bois, est directement installé sur un affleurement de silex du Kimméridgien supérieur. Ce matériau est assez hétérogène, parcouru fréquemment de failles. Tous les faciès ont été exploités, mais ce sont les plus fins qui ont été préférés. Les deux-tiers des artefacts ont été aménagés dans ce silex. Malgré la présence de cette ressource locale, un tiers des matériaux a été importé. Le silex exogène le plus fréquent provient de Develier dans la vallée de Delémont, à une quinzaine de kilomètres à vol d'oiseau d'Alle. Il a été amené sous forme de galets et transformé sur place. Il semble que ce soient les Campaniformes de Noir Bois eux-mêmes qui aient rapporté cette matière, la présence d'un éclat de silex de Charmoille qui se trouve sensiblement entre Develier et Alle est un indice allant dans ce sens.

Les autres types de silex ne représentent que 3% du matériel total. Ils indiquent des contacts avec l'Alsace et le sud de la Forêt-Noire. Parmi ceux-ci, seuls les silex originaires de Bendorf (Haut-Rhin) et d'Olten (Soleure) ont fourni quelques rares nucléus. Les autres matières, qui sont originaires de Charmoille (Jura), de Lampenberg (Bâle-Campagne) et de Liel (Allemagne du sud-ouest), ne sont représentées que par quelques rares éclats.

Pour le reste de l'industrie lithique, il est probable que les matières premières de deux catégories d'objets n'ont pas été prélevées dans un contexte géologique local. En effet, des blocs décimétriques de grès ont été transformés en meules tandis que des variétés de roches noires ont été utilisées pour fabriquer des haches. Ces deux types de roches proviennent des Vosges, en particulier de la frange méridionale du massif pour les roches noires. D'autres objets (molette, percuteurs, broyeurs, polissoir) réalisés sur des galets (en grès, grès quartzeux et quartzite), d'une longueur inférieure à 13 cm, ont peut-être été découverts dans les environs du site. Leur présence dans les terrains régionaux coïncide avec des apports fluviaux pliocènes.

A Noir Bois, le silex importé est d'origine sub-régionale et arrive non transformé sur le site. A l'instar d'autres sites campaniformes des régions étudiées, on voit une exploitation préférentielle de matière locale. Ainsi se confirme l'abandon de l'importation de lames en silex sur de longues distances, observé tout au long du Néolithique final (Pétrequin 1988). L'acquisition et l'exploitation de la matière étaient devenus l'apanage de groupes spécialisés dès le Néolithique ancien du fait de l'investissement technique nécessaire. Elles avaient ainsi disparu de la

chaîne opératoire des groupes utilisateurs qui ne maîtrisaient plus que la gestion des supports importés et de l'outillage expédient, moins complexe techniquement (Binder et Perlès 1990). Avec la disparition de l'importation de produits à fort investissement technique, l'exploitation des roches locales redevient prépondérante et réintègre la chaîne opératoire des groupes utilisateurs. L'investissement technique devient alors moins important pour les industries lithiques.

Comme sur les autres sites campaniformes, à l'exception de quelques exemples dans les Pyrénées orientales et les Bouches-du-Rhône, le débitage du silex est orienté vers la production d'éclats au percuteur dur. Il n'existe pas de standardisation des supports. Cette option implique une grande variabilité de ces derniers et permet une gestion opportuniste des déchets. Les pièces cassées au débitage ou en fin d'utilisation, ainsi que celles appartenant à des périodes antérieures, sont très régulièrement réutilisées et réintroduites dans le circuit de gestion des supports.

L'outillage est dominé par les grattoirs. La retouche est dépendante des supports qui sont de formes variées. Cela produit une série de grattoirs de types très divers. Néanmoins, le petit grattoir sub-circulaire ou unguiforme se retrouve sur la plupart des sites d'habitat, ainsi que dans certaines sépultures. A Noir Bois, six exemplaires portent des traces ténues qui peuvent être dues au travail effectué sur peau sèche.

Le reste de l'outillage de fond commun est constitué de pièces à encoche, de denticulés, de racloirs, d'éclats tronqués ou retouchés et de perçoirs.

Trois types d'objets particuliers caractérisent l'outillage de Noir Bois. Il y a tout d'abord les pièces esquillées, qui sont principalement réalisées sur des galets de silex exogène provenant de Develier. Elles ont pour la plupart été interprétées comme outils, l'étude des éclats qui en sont issus ayant montré qu'il s'agit de déchets. Elles représentent la moitié de la totalité de l'outillage.

La pièce esquillée apparaît comme un type spécifique du Paléolithique supérieur, notamment corrézien (Mazière 1984), mais elle peut exister également sur certains sites néolithiques (Voegtlin et al. 1988; Jeunesse 1991) et campaniformes (Letterlé et Verron 1986; Joussaume 1986; Vaquer 1990). Il est donc difficile de tirer de la présence de cet objet un sens chronologique et/ou culturel, par contre elle doit revêtir une importance quant aux activités présentes sur le site. Malheureusement, à Noir Bois, l'étude tracéologique n'a pu révéler aucune trace d'utilisation.

Les pointes de flèche apportent également des données intéressantes. On voit deux tendances se dessiner quant au type de pièces dominantes dans les séries d'armatures à disposition. D'un côté, il y a l'Europe centrale où la pointe à base concave est la plus fréquente, et de l'autre, l'Europe occidentale (dans les limites des régions étudiées) où la pointe à pédoncule et ailerons domine. A l'intérieur de ces groupes des différences apparaissent entre les divers modes d'aménagement de ces caractères (ailerons plus ou moins dégagés, pédoncules plus ou moins larges, ailerons ou pédoncules équarris...). Les pointes découvertes à Noir Bois montrent des similitudes évidentes avec celles d'Europe centrale. Cette parenté est renforcée par la présence sur un des exemplaires d'Alle d'une retouche microdenticulée bifaciale dont on connaît quelques exemplaires qui s'échelonnent de Bavière jusqu'en Moravie.

Le dernier groupe d'outils particulier du site est composé d'une série d'objets baptisés pièces à denticulation bifaciale afin de les différencier des microdenticulés, notamment définis par A. Bocquet (1980). Les pièces de Noir Bois montrent une retouche volontaire par pression ainsi qu'une recherche de standardisation des modules, notamment par des cassures, des troncatures ou des coups de burins. Ces critères ainsi que la présence de traces de moissons de céréales incitent à penser qu'il s'agit d'éléments d'un outil composite dont chaque partie est insérée dans un manche, bien qu'il n'y ait pas de traces de colle observables. Un autre indice indirect de culture (céréales?) est constitué par l'existence de meules, associées à une molette et à des broyeurs.

5 SYNTHÈSE GÉNÉRALE

(Blaise Othenin-Girard)

5.1 Introduction

Une étude pluridisciplinaire a été entreprise afin de comprendre et d'interpréter les vestiges campaniformes d'Alle, Noir Bois, de définir les activités qui ont eu lieu dans ce site et de le replacer dans son cadre naturel, chronologique et culturel.

Les résultats obtenus, au vu de ce que le terrain a livré, mettent particulièrement en évidence les objets quotidiens du groupe humain qui a occupé cet habitat il y a environ 4300 ans. En effet, un ensemble important de formes céramiques et d'industrie lithique a été mis au jour et son contexte bénéficie de datations radiocarbones cohérentes. Il a été possible de définir et d'organiser ces deux catégories d'artefacts selon des critères typologiques, d'en approcher les procédés de fabrication et de situer l'origine des matériaux qui les constituent. En revanche, la nature exacte de l'habitat et de son organisation dans l'espace sont des aspects qui demeurent énigmatiques en raison d'une préservation généralement mauvaise des couches archéologiques campaniformes. Les conditions de conservation des sédiments limitent également les possibilités de restituer le cadre végétal, les espèces animales élevées ou chassées ainsi que les plantes cultivées.

La confrontation du site d'Alle à des données externes ne contredit pas les acquis concernant cette période du Néolithique final, dans un contexte régional ou plus large. Il s'agit notamment du cadre chrono-typologique de l'évolution de la céramique et de l'autonomie culturelle de cette dernière. De même, on a relevé des comportements communs concernant la gestion de l'industrie lithique. Enfin, l'ensemble des résultats rassemblés à Noir Bois va dans le sens des interprétations admises qui considèrent le Campaniforme dans sa phase terminale comme une véritable culture archéologique.

5.2 Le site

Le site est localisé sur les contreforts du Jura, à 4 km au nord du premier pli important de cette chaîne. La position topographique indique une ouverture naturelle vers le nord, l'est ou l'ouest, l'accès au sud étant barré par la succession des anticlinaux et des synclinaux de ce massif montagneux.

Les couches comprenant les vestiges campaniformes sont réparties sur 8000 m², alors que la totalité du chantier archéologique atteint 24600 m². Des différences notables de préservation stratigraphique et de densité du mobilier ont abouti à établir une hiérarchisation. Une aire restreinte (surface A), située à l'ouest de la surface fouillée, se distingue par une forte densité de mobilier et quelques structures en creux qui apparaissent stratifiées par rapport aux témoins archéologiques d'autres périodes présents au même endroit (La Tène et gallo-romaine). Deux zones juxtaposées se dessinent nettement et sont interprétées comme des dépotoirs; elles comportent une

accumulation de céramique, d'industrie lithique, de fragments osseux carbonisés et de charbons de bois. Diverses structures en creux (piquets, pieu, fosses) ont été découvertes au sein de ces surfaces de rejet ou à proximité immédiate. Ces aménagements ne révèlent pas de plan compréhensible d'habitation ou d'autre construction. Néanmoins, la nature et la variété des vestiges de ce secteur suggèrent un habitat à vocation agricole; l'existence de matériel de mouture, d'outils en silex portant un lustré de coupe de céréales ainsi que d'ossements de bœufs, de caprinés et de suidés, renforcent cette interprétation. Les surfaces B et C, soit 95 % de l'aire du site campaniforme, se caractérisent par une conservation précaire de la couche archéologique. Par analogie avec les données de la surface A qui, elle, recèle environ 80 % du mobilier, ces zones sont interprétées comme un habitat fortement remanié.

Ces conditions de conservation variables empêchent également de percevoir en stratigraphie une chronologie fine de l'évolution de l'habitat sur la totalité du gisement. Toutefois, sur la base de remontages du mobilier principalement, on peut postuler que tous les restes archéologiques de la surface A sont contemporains. Ceux découverts dans les surfaces B et C résultent probablement d'une occupation quasiment simultanée, car on relève une homogénéité typologique et technologique sur l'intégralité du site campaniforme.

L'habitat de Noir Bois occupe une situation topographique identique à celle de plusieurs établissements en milieu ouvert d'Europe continentale; ces sites se trouvent en position légèrement surélevée, le plus souvent à proximité d'une étendue ou d'un cours d'eau (Strahm 1995). Malheureusement, la similitude porte aussi sur un état de conservation généralement mauvais des vestiges et en particulier des structures qui ne livrent que rarement des plans de constructions. Cependant, la fouille d'une vaste occupation bien préservée s'est déroulée récemment en France à Géovreissiat, Derrière Le Château (Ain). Son étude pourra apporter des éléments déterminants pour comprendre entre autres l'organisation spatiale et les activités qui se sont déroulées sur de tels habitats de plein air.

L'étude géologique et stratigraphique révèle que les vestiges sont insérés de manière générale dans un niveau sédimentaire faisant partie d'une séquence monotone de silts brun foncé à charbons de bois d'âge holocène. Ces sédiments se sont déposés par colluvionnement aux dépens d'un substrat constitué de dépôts pléistocènes lœssiques. Cet ensemble quaternaire repose sur un socle rocheux karstifié du Kimméridgien comprenant des nodules de silex. Dans la surface A, la préservation relativement favorable de la couche archéologique campaniforme est due à sa situation dans une dépression du terrain, causée par un réseau de dolines. Cette position en cuvette du niveau campaniforme l'a préservé de l'érosion naturelle ou anthropique postérieure. Latéralement, l'épaisseur des couches holocènes diminue nettement. Les artefacts et les structures du Néolithique final sont alors remaniés en profondeur par les occupations des phases La Tène et gallo-romaine et n'ont plus de position stratigraphique préservée. Cette situation prévaut dans le reste des couches comprenant du mobilier et des aménagements campaniformes (surfaces B et C).

L'étude sédimentologique et micromorphologique de toute la séquence holocène de la surface A ainsi que du sommet de son substrat de lœss a aussi été entreprise dans le but de reconstituer l'environnement naturel du site d'Alle, Noir Bois, précédant et succédant à la phase campaniforme. Les résultats déjà acquis pourront être utiles aux études ultérieures concernant notamment les périodes magdalénienne, laténienne et gallo-romaine.

Le cadre arborisé des Campaniformes de Noir Bois semble conforme à la végétation de l'époque, mais les résultats se basent uniquement sur la détermination d'essences d'arbres à partir de charbons de bois.

5.3 Le mobilier

Pour réaliser leurs objets quotidiens, les Campaniformes de Noir Bois ont en priorité exploité les ressources de l'environnement local. La majorité des formes céramiques, qu'elles soient décorées ou non, a été façonnée avec des argiles proches du site. Cependant, quelques récipients (et non leurs argiles) ont été apportés à Noir Bois à partir de régions situées dans les massifs des Vosges ou de la Forêt-Noire. Il s'agit essentiellement d'individus ornés au peigne. Les artefacts en silex sont constitués aux deux tiers par une matière se trouvant à l'état naturel sur le site même. Un autre tiers est représenté par des silex exogènes, principalement une variété extraite des environs du village actuel de Develier (vallée de Delémont), puis travaillée sur l'habitat. Toutes les roches étrangères, y compris des grès et des roches noires, proviennent d'affleurements situés à moins de 80 km d'Alle. Il est frappant de constater que les matériaux rocheux ou les poteries exogènes proviennent tous d'un secteur géographique positionné du nord-ouest à l'est-sud-est d'Alle, mais jamais à l'ouest ni au sud.

L'approche technologique du mobilier démontre que l'ensemble de la poterie a été réalisée avec des procédés identiques, qu'elle soit locale ou d'origine extérieure. Il faut mentionner par exemple un usage généralisé de chamotte. Toutefois, des récipients ornés étrangers se distinguent des individus locaux par des nuances, concernant en particulier l'apport de dégraissant.

En ce qui concerne la typologie, on constate que le corpus de la céramique, malgré la présence de gobelets décorés au peigne, comporte surtout une variété d'autres formes de poterie commune. Cette composition typologique est désormais habituelle en contexte d'habitat.

Le débitage du silex est caractérisé par une production d'éclats au percuteur dur. Pour la majorité de l'outillage, il n'apparaît pas de standardisation des supports qui présentent une forte variabilité; ce choix permet une gestion opportuniste des déchets, illustrée par une réutilisation de pièces en fin d'utilisation ou cassées.

L'industrie lithique issue du silex local se manifeste par un éventail d'outils, dont quelques grattoirs ont laissé apparaître les traces d'un travail vraisemblablement sur peau sèche. Des instruments obtenus à partir du silex de Develier se singularisent par des pièces à denticulation fine bifaciale, utilisées pour la

coupe de céréales. Cette matière a été choisie probablement en raison de sa dureté pour fabriquer également une grande quantité de pièces esquillées, employées comme outils.

5.4 Insertion chronologique et culturelle

L'intégration de l'habitat de Noir Bois dans un cadre chronologique et culturel est réalisable principalement grâce au mobilier céramique ainsi qu'à deux datations radiocarbone cohérentes. Ces dernières datent le site à un moment entre 2430 et 2140 cal.-BC. La poterie décorée d'Alle s'insère favorablement dans une phase tardive de l'évolution des gobelets ornés, marquée par une régionalisation des thèmes décoratifs. Il y a dans ce sens une bonne correspondance avec les modèles proposés dans le bassin inférieur du Rhin, en France ou en Suisse. En France, cette phase peut être située dans la deuxième moitié du troisième millénaire, en Suisse entre 2450 et 2200 av. J.-C. Durant cette période, de véritables habitats sont connus; on y constate une association indéniable entre céramique commune et décorée ainsi que l'existence d'une industrie lithique variée.

A Noir Bois, la céramique décorée au peigne et des formes semblables à la «Begleitkeramik» d'Europe centrale s'insèrent dans un ensemble régional déjà défini par E. Sangmeister (1966, 1971) et F. Treinen (1970). Ce dernier couvre le département du Haut-Rhin et la région du «sud du Rhin supérieur», dans le Bade-Wurtemberg. Ces auteurs relèvent que les récipients de ce groupe régional montrent des affinités avec les provinces orientales du Campaniforme. Ce constat est confirmé par plusieurs comparaisons entre des individus céramiques d'Alle et ceux d'autres sites, notamment en Bavière ou en Tchéquie.

En revanche, la plus grande partie de la poterie utilitaire trouve des parallèles typologiques dans une aire beaucoup plus vaste, dépassant largement le cadre géographique d'un groupe régional défini par les formes décorées. Les comparaisons, dans les limites de l'aire étudiée, concernent des sites occupant l'Europe occidentale, en particulier le cours moyen du Rhin et la France. Cette observation rejoint des conclusions identiques concernant la vaste répartition de récipients appartenant au complexe rhodano-rhénan défini par A. Gallay (1986) et, selon M. Besse (1996), la distribution étendue de types de la céramique dite d'accompagnement en France.

Pour l'industrie siliceuse, il semble se dégager une tendance semblable. Un fond commun d'outils, parmi lesquels figurent des grattoirs unguiformes, des encoches, des denticulés, des racloirs, trouve des parallèles sur des habitats occupant une vaste aire géographique. Par contre, les pointes de flèches à base concave, en particulier un exemplaire dont le tranchant présente une denticulation fine bifaciale, trouvent des équivalents plutôt dans le Campaniforme d'Europe centrale ou le sud de l'Allemagne. Les armatures à pédoncule et ailerons, absentes à Alle, sont plus fréquentes sur les gisements d'Europe occidentale.

Plusieurs observations établies à Alle, concernant l'origine des matériaux et des caractéristiques technologiques, se retrouvent également sur d'autres habitats en France. Il faut mentionner une tendance à exploiter en priorité les ressources de matières

premières locales, autant pour la réalisation de la céramique que de l'industrie lithique. Pour cette dernière, l'importation de produits semi-finis en silex, constatée antérieurement au Néolithique final, semble s'interrompre. Les utilisateurs maîtrisent désormais toute la chaîne opératoire, de la recherche du matériau siliceux à l'outil. Au niveau technologique, des auteurs (Roudil et al. 1974, Letterlé et Verron 1986) ont également mis en évidence une conception opportuniste du débitage de l'industrie siliceuse. La céramique campaniforme du sud de la France se distingue par un emploi de chamotte mais dans une mesure moindre qu'à Alle (Convertini 1996).

Cependant, il faut garder à l'esprit que les données comparatives entreprises à large échelle ne sont pas exhaustives et faute de mieux, prennent en considération des types de sites différents (habitat et funéraire) dont l'effectif et la variété du mobilier céramique et lithique sont très inégaux.

En définitive, l'ensemble des résultats obtenus reflète l'image d'un habitat agricole dont les occupants produisent eux-mêmes leur vaisselle et leurs outils lithiques à partir de ressources essentiellement locales. Les activités de subsistance concernent très certainement la culture de céréales et l'élevage. Les échanges portent sur des récipients (ou leur contenu?), surtout des individus décorés; la région de provenance de ces vases est relativement peu éloignée du site et possède des types céramiques

identiques à ceux de Noir Bois. La poterie d'Alle est bien calée chronologiquement et constitue un corpus de formes typologiquement autonome. Celui-ci n'a pas de parenté directe avec les productions céramiques directement antérieures des habitants du Néolithique final de Franche-Comté ou du lac de Neuchâtel. Ces constatations permettent de rejoindre les considérations théoriques d'A. Gallay (1988) et de M. Besse (1996) percevant le Campaniforme comme une culture archéologique normale qui révèle en contexte d'habitat un éventail de vestiges qui lui est propre. Cette véritable civilisation se manifeste lors du développement d'une céramique domestique, associée à des gobelets décorés de type maritime et de faciès régionaux. Dans le bassin Rhodanien, cet événement s'étale sur une durée d'environ trois siècles, entre les derniers Néolithiques locaux et les premières manifestations de l'Age du Bronze.

En outre, il est possible de relier l'habitat de Noir Bois au schéma proposé par A. Gallay (1988), postulant une origine des composantes campaniformes aux Pays-Bas. A partir de là, cet auteur propose une diffusion en deux périodes et en 5 réseaux géographiques. La poterie d'Alle semble correspondre à la seconde phase chronologique de ce modèle et comprend à la fois des récipients caractéristiques des réseaux 3 (expansion de la Begleitkeramik) et 4 (expansion des Campaniformes septentrionaux). Cette situation pourrait s'expliquer par la position géographique du site, proche des couloirs Rhénan et Danubien.

RÉSUMÉ

Le site d'Alle, Noir Bois, est localisé en Ajoie (canton du Jura), à quelques kilomètres au nord de la chaîne jurassienne. Il a été découvert en 1990 à l'occasion d'une campagne de sondages archéologiques précédant la construction de l'autoroute A16 et le déplacement d'une ligne de chemin de fer (CFF). Les fouilles ont été entreprises par la Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique; elles se sont déroulées sans interruption du printemps 1991 à l'été 1993.

La zone fouillée d'un seul tenant représente une aire de 24 600 m², dont 8000 m² sont occupés par des vestiges campaniformes. Des témoins archéologiques moustériens, magdaléniens, laténiens, gallo-romains et du Haut Moyen Age ont également été mis au jour; ils seront décrits dans des études ultérieures.

Le site campaniforme, interprété comme un habitat, a été l'objet d'une étude pluridisciplinaire dont les résultats principaux concernent surtout le mobilier. D'une manière générale, les vestiges de la présence néolithique ont été remaniés, empêchant la restitution de plans d'habitations, malgré la présence de structures en creux. A l'exception des données de la sédimentologie, les possibilités de reconstituer l'environnement naturel sont limitées par la nature acide des sédiments.

Néanmoins, une surface restreinte (surface A) révèle deux dépôts contigus, constitués essentiellement d'une grande quantité de céramique et d'industrie lithique. A cet emplacement, la couche campaniforme est stratifiée et marquée par des phénomènes pédologiques; elle fait partie d'une séquence de silts bruns d'âge holocène qui s'est déposée par colluvions. La conservation favorable du niveau archéologique est due à une situation topographique en cuvette, le préservant de l'érosion naturelle et des remaniements des occupations postérieures. La mise en évidence notamment de matériel de mouture, d'outils en silex portant un lustré de coupes de céréales, ainsi que d'ossements de bœuf, permet de supposer une vocation agricole à l'habitat.

Un corpus important de récipients a été reconstitué; les céramiques à décor imprimé au peigne sont présentes, mais la majorité de l'effectif comporte une variété de formes communes dominées, pour l'essentiel, par des profils sinueux à fond plat. La typologie de l'industrie lithique met en évidence également une panoplie d'outillage, marquée en particulier par des pièces esquillées, des pointes de flèche, des grattoirs et des pièces à denticulation fine bifaciale. Ces deux derniers types ont laissé apparaître des traces d'utilisation.

Pour la fabrication des objets céramiques et lithiques, ce sont les ressources en matières premières locales qui sont exploitées en priorité. Quelques variétés exogènes de silex ont été apportées et travaillées sur le site alors qu'une petite partie des récipients, principalement décorés, ont également une provenance externe. L'origine des matériaux rocheux et des pots étrangers est toujours localisée dans un contexte géographique sub-régional, principalement au nord ou à l'est d'Alle.

L'étude technologique du mobilier montre des procédés de réalisation de la céramique uniformes, qu'elle soit utilitaire ou ornée. Cette homogénéité s'applique également aux vases étrangers, malgré quelques nuances concernant le dégraissant. La chaîne opératoire de l'industrie siliceuse dénote une gestion opportuniste, mais bien maîtrisée de la matière, où la standardisation du support des outils importe peu.

L'intégration chronologique et culturelle des vestiges est possible à l'aide du mobilier céramique et de deux datations radiocarbones concordantes. Le site de Noir Bois se situe en chronologie absolue entre 2430 et 2140 cal.-BC. Cette période coïncide en Suisse et en France avec des habitats où l'on constate comme à Alle une association entre céramique décorée et commune, accompagnée d'une industrie lithique. La poterie d'Alle correspond à une phase tardive du Campaniforme, caractérisée par une régionalisation des thèmes ornementaux. Il existe dans ce sens une adéquation favorable avec des modèles évolutifs déjà établis. La poterie décorée notamment s'insère dans un groupe régional voisin reconnu, couvrant le Haut-Rhin en France et le «sud du Rhin supérieur» en Allemagne. Dans ce groupe régional, de même qu'à Alle, les affinités typologiques avec le Campaniforme d'Europe de l'Est sont manifestes. La céramique domestique révèle en revanche des parallèles dans une aire dépassant largement celle d'un groupe régional, ce qui rejoint des constatations antérieures.

Les formes de poterie mises en évidence à Alle montrent une autonomie formelle par rapport aux productions d'autres groupes néolithiques, proches chronologiquement et géographiquement. Cette constatation a également été faite dans plusieurs régions en France. Ces faits permettent de rejoindre les interprétations considérant le Campaniforme de la seconde moitié du troisième millénaire av. J.-C. comme une authentique culture archéologique.

Blaise Othenin-Girard

ZUSAMMENFASSUNG

Der Fundplatz Alle, Noir Bois, liegt in der Ajoie (Kanton Jura), einige Kilometer nördlich der Juragebirgskette. Er wurde 1990 bei archäologischen Vorsondierungen im Zusammenhang mit dem Autobahnbau A16, sowie der Verlegung einer Eisenbahnlinie (SBB) entdeckt. Die Archäologische Abteilung des Kantons Jura führte die Ausgrabungen durch. Sie fanden ohne Unterbruch zwischen Frühling 1991 und Sommer 1993 statt.

Die an einem Stück untersuchte Fläche beträgt 24600 m², wovon 8000 m² glockenbecherzeitliche Funde und Befunde aufweisen. Es wurden ebenso Zeugen der Zeitstufen Mousterien, Magdalenien, Latène, Provinzialrömisch und Frühmittelalter entdeckt. Folgende Monographien werden diese Untersuchungen vorstellen.

Der glockenbecherzeitliche Fundplatz wird als Siedlung interpretiert. Die Hauptresultate der interdisziplinär geführten Studien betreffen die Funde. Die Befunde dieser endneolithischen Phase sind im Allgemeinen umgelagert worden. Trotz der gefundenen eingetieften Strukturen war die Wiedergabe von Gebäudegrundrissen nicht möglich. Mit Ausnahme der Sedimentologie sind die Möglichkeiten einer Rekonstruktion des natürlichen Umfeldes wegen des Säuregehaltes der Sedimente sehr beschränkt.

In einer begrenzten Fläche (A) finden sich dennoch zwei benachbarte Abfallanhäufungen, welche im wesentlichen aus grossen Mengen von Keramik und Steinindustrie bestehen. An dieser Stelle ist die glockenbecherzeitliche Schicht stratifiziert und weist pedologische Spuren auf. Sie ist Bestandteil einer Abfolge von braunen holozänen Silten, welche durch Hangschwemmung abgelagert wurden. Die topographische Lage des archäologischen Horizontes in einer Vertiefung führt zu diesen günstigen Erhaltungsbedingungen. Die Schicht wurde dadurch vor natürlicher Erosion und Umlagerungen durch jüngere Besiedlungsphasen bewahrt. Der Nachweis von Mahlgeräten, Silexwerkzeugen mit Getreideschnitzglanz, sowie Ochsenknochen erlaubt von einer bäuerlichen Ausrichtung der Siedlung auszugehen.

Ein bedeutendes Gefässensemble konnte rekonstruiert werden. Man findet kammstrichverzierte Gefässe, aber zum grössten Teil handelt es sich um Varianten von gewöhnlichen Formen, unter welchen s-förmigen Profile mit flachen Böden dominieren. Die Typologie der Steinindustriewerkzeuge zeigt ebenfalls eine grosse Vielfalt. Es überwiegen vor allem ausgesplitterte Stücke, Pfeilspitzen, Kratzer und bifacial fein gezähnte Stücke. Die zwei letzten Typen weisen zum Teil Gebrauchsspuren auf.

Zur Herstellung der Keramik- und Steingegenstände dienten vor allem lokale Rohstoffquellen. Einige auswärtige Silexvarianten wurden importiert und verarbeitet. Ein kleiner Teil der Gefässe, hauptsächlich verzierte, kommen ebenfalls von anderswo her. Die Herkunft der Gesteinsmaterialien und der fremden Gefässe lässt sich immer dem kleinregionalen Raum zuweisen, vor allem nördlich und östlich von Alle.

Die technologische Untersuchung der Gefässe zeigt eine einheitliche Herstellungsweise, sowohl der Gebrauchskeramik wie auch der verzierten. Diese Homogenität schliesst auch die auswärtigen Gefässe mit ein, unter Berücksichtigung einiger Nuancen was die Magerung betrifft. Die Führung der Silexindustriearbeitskette ist opportunistisch, aber der Rohstoff wird gut beherrscht: die Standardisierung des Werkzeugträgers ist deshalb nicht von Bedeutung.

Die chronologische und kulturelle Zuweisung der Befunde und Funde erfolgte aufgrund des Keramikinventars und zweier übereinstimmender C14-Daten. Der Fundplatz Noir Bois liegt absolut datiert zwischen 2430 und 2140 cal.-BC. Diese Phase ist in der Schweiz und in Frankreich gleichzeitig mit Siedlungen, welche wie in Alle eine Verbindung von verzierter und Gebrauchskeramik, begleitet durch eine Steinindustrie, aufweisen. Die Keramik von Alle entspricht einer Spätphase der Glockenbecherkultur, welche sich durch die Regionalisierung der Verzierungsformen kennzeichnet. Eine gute Übereinstimmung mit bestehenden Entwicklungsmodellen kommt so zustande. Die verzierte Keramik lässt sich im besonderen gut in eine bekannte benachbarte Regionalgruppe eingliedern. Letztere umfasst den französischen «Haut-Rhin» und den deutschen südlichen Oberrhein. In dieser Gruppe sind, wie in Alle, typologische Ähnlichkeiten mit der osteuropäischen Glockenbecherkultur nachweisbar. Die Parallelen bezüglich der häuslichen Keramik überschreiten bei weitem den Rahmen der Regionalgruppe, in Übereinstimmung mit früher gemachten Feststellungen.

Die in Alle nachgewiesenen Gefässformen zeugen von ihrer formellen Unabhängigkeit bezüglich der geographisch und chronologisch nächstgelegenen neolithischen Produktionen. Dieselbe Feststellung wurde bereits in mehreren Regionen Frankreichs gemacht. Dies stellt ein klares Indiz zugunsten der Interpretation dar, welche die Glockenbecher der zweiten Hälfte des dritten Jahrtausends als eine eigenständige archäologische Kultur betrachtet.

Übersetzung Ludwig Eschenlohr

RIASSUNTO

Il sito di Alle, Noir Bois è situato in Ajoie (Canton Giura) ad alcuni chilometri a nord della catena giurassiana. È stato scoperto nel 1990 durante una campagna di sondaggi archeologici precedenti la costruzione dell'autostrada A16 e il riposizionamento di una linea ferroviaria delle FFS. La sezione d'archeologia dell'Ufficio del patrimonio storico si è occupata degli scavi che si sono svolti, senza interruzione, dalla primavera del 1991 all'estate del 1993.

La zona scavata rappresenta una superficie di 24600m², di cui 8000m² occupati da vestigia campaniformi. Ritrovamenti archeologici musteriani, magdaleniani, lateniani, gallo-romani et dell'Alto Medio Evo sono pure stati riportati alla luce durante gli scavi e saranno studiati prossimamente.

Il sito campaniforme, interpretato come un abitato, è stato l'oggetto di uno studio pluridisciplinare i cui risultati principali concernono i reperti. In generale, le testimonianze della presenza neolitica sono state rimaneggiate impedendo la ricostituzione di piani d'abitazione, malgrado la presenza di strutture in negativo. Le possibilità di ricostituire l'ambiente naturale sono limitate dalla natura acida dei sedimenti, eccezion fatta per i dati sedimentologici.

Malgrado ciò, una superficie ristretta (superficie A) rivela la presenza di due depositi contigui, costituiti essenzialmente da una grande quantità di ceramica e da manufatti litici. In questa zona il livello campaniforme è stratificato e caratterizzato da fenomeni pedologici; questo livello appartiene ad una sequenza di silti bruni dell'Olocene, depositatisi per colluvione. Il livello archeologico è rimasto ben conservato grazie alla sua situazione topografica a forma di conca che lo ha preservato dall'erosione naturale e dalle occupazioni posteriori. I ritrovamenti di materiale per la macina, di utensili in selce recanti tracce del taglio di cereali e di ossa bovine permettono di supporre che l'abitato in questione fosse legato all'agricoltura.

Molti recipienti hanno potuto essere ricostituiti; malgrado la presenza di ceramiche con decoro impresso al pettine, la maggior parte dei reperti ceramici comporta una varietà di forme comuni dominate in maggioranza da profili sinuosi a fondo piatto. La tipologia dell'industria litica mette ugualmente in evidenza una panopia di utensili, in particolar modo pezzi scagliati, punte di freccia, raschiatoi e pezzi con dentellatura fine bifacciale. Su questi due ultimi tipi di utensili sono state riscontrate tracce di utilizzazione.

Per la realizzazione di oggetti ceramici e litici sono state utilizzate principalmente le materie prime locali. Alcune varietà esogene di selce sono state portate e lavorate sul posto ed una piccola parte dei recipienti, principalmente quelli decorati, sono di provenienza esterna. L'origine dei materiali rocciosi e del vasellame straniero è sempre localizzata in un contesto geografico sub-regionale, principalmente al nord o all'est di Alle.

Lo studio tecnologico dei reperti mostra dei processi uniformi di realizzazione della ceramica, sia essa utilitaria o decorata. Questa omogeneità vale anche per i vasi stranieri, malgrado alcuni dettagli concernenti gli inclusi. La catena operatoria dell'industria della selce denota una buona gestione della materia, anche se opportunistica, dove la standardizzazione del supporto degli utensili non riveste particolare importanza.

L'integrazione cronologica e culturale delle vestigia è possibile grazie al materiale ceramico e a due datazioni al radiocarbonio concordanti. Il sito di Noir Bois si situa, nella cronologia assoluta, tra il 2430 e il 2140 cal.-BC. In Svizzera ed in Francia, questo periodo coincide con degli abitati dove si constata, come ad Alle, un'associazione tra ceramica decorata e ceramica comune, accompagnata da un'industria litica. La ceramica di Alle corrisponde ad una fase tardiva del Campaniforme, caratterizzata da una regionalizzazione dei temi ornamentali. Dei modelli evolutivi già stabiliti vengono man mano aggiornati. È il caso della ceramica decorata, che si inserisce in un gruppo regionale vicino, già conosciuto, comprendente l'Alto Reno in Francia e il «Sud del Reno Superiore» in Germania. In questo gruppo regionale, come pure ad Alle, le affinità tipologiche con il Campaniforme dell'Europa dell'Est sono manifeste. La ceramica domestica trova, invece, dei paralleli in un'area molto più vasta di quella normalmente compresa in un gruppo regionale, fatto che conferma delle constatazioni precedenti.

Le forme di vasellame messe in evidenza ad Alle mostrano un'autonomia formale rispetto alle produzioni di altri gruppi neolitici vicini sia cronologicamente che geograficamente. Questa constatazione è stata fatta ugualmente in numerose regioni francesi. Questi fatti concordano con le interpretazioni che considerano il Campaniforme della seconda metà del III millennio a.C. come un'autentica cultura archeologica.

Traduzione Piernicola Federici

ABSTRACT

The site called Alle, Noir Bois is located in the Ajoie region (Canton of Jura, Switzerland), a few kilometers to the North of the Jura mountain range. Systematic test trenching, inspired by the proposed construction of the A16 motorway and the connected relocation of the regional railroad track, led to the site's discovery in 1990. The excavation, which continued without interruption from the spring of 1991 to the summer of 1993, was organized by the Section d'Archéologie de l'Office du patrimoine historique.

A total area of 24 600 m² was excavated in one piece; bell beaker remains have been reported from some 8000 m². Mousterian, magdalenian, late Iron Age, roman and early medieval assemblages were also discovered; they will be the subject of future monographs.

The bell beaker occupation, apparently the remains of a settlement, was the object of a pluridisciplinary approach, concentrated mostly on the artefacts. The beaker age deposits have been considerably disturbed, rendering the description of house plans impossible, although a few features have survived. Attempts to reconstruct the natural environment are limited to the results from the sedimentological analysis, the acidic nature of the soil not having permitted the conservation of pollen, plant remains or microfauna.

A small portion of the bell beaker occupation, called surface A, was somewhat better preserved. Here, two contiguous dumps, consisting of considerable quantities of potsherds and flints, could be identified. The beaker horizon was marked by pedological phenomena and formed part of a locally stratified sequence of brown holocene silts, deposited by colluviation. Surface A was particularly well preserved due to its topographical situation within a slight depression, which prevented erosion and limited disturbance by later occupations. The discovery of artefacts related to cereal production, in particular flint tools with sickle gloss, as well as of cattle remains, underlines the agricultural character of the beaker settlement.

A considerable number of pottery vessels could be reconstructed. While individuals with comb impressed decorations are present, the majority is made up of a variety of common forms, most often with sinuous profiles and flat bases. The lithic industry consists of a number of flint tool types, with splintered pieces,

arrowheads, scrapers and denticulates with fine bifacial retouch forming the dominant classes. The latter two types are often associated with use wear.

For the most part, local raw material sources were used in the production of pottery and stone tools. Some exotic flint nodules seem to have been carried onto the site and worked into tools. A small number of pottery vessels, predominantly among the decorated examples, seem also to be of foreign origin. The clay from which they are made can be localised within a sub-regional context, from areas principally to the North and East of Alle, whence the imported flint material also derives.

The technological analysis has shown that both the decorated and the common pottery was produced in the same manner. This also seems to be true of the imported vessels, although some differences in temper composition were evident. Flint tool manufacture seems to have been opportunistic in character; although technical mastery was considerable, blank standardisation was apparently unimportant.

Pottery typology as well as two radiocarbon dates permit us to situate the assemblage chronologically and culturally. The dates place the settlement at Alle, Noir Bois, between 2430 and 2140 cal.-BC. Both in France and in Switzerland known beaker settlements in which decorated pottery is associated with plain ware and flint tools date from this period. The Alle pottery can be placed within a late phase of the bell beaker culture, marked by a regionalization of ornamental motifs; it seems to fit well into already existing typological schemes of beaker development. The decorated pottery in particular can be assigned to a known regional group, localised in an area covering the department of Haut-Rhin in France and the southern Rhine valley in Germany. This regional group has clear typological affinities with the beaker assemblages of Eastern Europe. The plain pottery is similar to that found over an area exceeding that covered by this regional group, as has already been observed by other investigators.

The pottery discovered at Alle is typologically distinct from that associated with other regional late neolithic groups, although these are but little older. The same situation has been observed in several regions of France. This would seem to support the hypothesis that the bell beaker group, dating to the second half of the third millennium BC, represents a distinct archaeological culture.

Translation Robert Fellner

BIBLIOGRAPHIE

Abréviations:

| | |
|--------|---|
| AFEQ | Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Quaternaire, CNRS, Paris. |
| AFES | Association française pour l'étude des sols, Paris. |
| AK | Archäologisches Korrespondenzblatt, Verlag des Römisch-germanischen Zentralmuseums, Mainz. |
| AN | Archéologie neuchâteloise, Editions du Ruau, Saint-Blaise. |
| ANB | Archäologische Nachrichten aus Baden, Förderkreis für die ur- und frühgeschichtliche Forschung in Baden e. V. |
| AR | Archeologické Rozhledy, Prague. |
| AS | Archéologie suisse, Bulletin de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie, Bâle. |
| ASSPA | Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie, Bâle. |
| APRAA | Cahiers de l'Association pour la promotion de la recherche archéologique en Alsace, Zimmersheim. |
| BAR | British archaeological reports, International Series, Tempus Reparatum, Oxford. |
| BRGM | Bureau de Recherches géologiques et minières, Service géologique national, Orléans. |
| BSPF | Bulletin de la Société préhistorique française, Paris. |
| CAJ | Cahiers d'archéologie jurassienne, Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy. |
| CAR | Cahiers d'archéologie romande, Bibliothèque historique vaudoise, Lausanne. |
| CGS | Commission géologique suisse, Berne. |
| CNRS | Centre national de la Recherche scientifique, Paris. |
| DAEUG | Document du Département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève. |
| DAF | Documents d'archéologie française, Editions de la Maison des sciences de l'Homme, Paris. |
| DAJB | Das Archäologische Jahr in Bayern, bayerisches Landesamt für Denkmalpflege und Gesellschaft für Archäologie in Bayern, Konrad Theiss Verlag, Stuttgart. |
| (dir.) | Sous la direction de, réunis par. |
| (éd.) | Editeur. |
| GP | Gallia Préhistoire, Centre national de la Recherche scientifique, Paris. |
| GS | Glockenbecher Symposion, Oberried, 1974, Lanting N. et Van der Waals J. D. (dir.), Fibula-Van Dishœck (éd.), Bussum-Harlem. |
| HA | Helvetia archaeologica, Zurich. |
| INRA | Institut national de la Recherche agronomique, Paris. |
| MBV | Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte, bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Verlag Michael Lassleben, Kallmünz/Opf. |
| OPH | Office du patrimoine historique, Section d'archéologie, Porrentruy. |
| PA | Památky Archeologické, Prague. |
| RAE | Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est, Dijon. |
| RAO | Revue archéologique de l'Ouest, Rennes. |
| SAMRA | Société des amis du Musée national de Préhistoire et de la Recherche archéologique, Les Eyzies-de-Tayac. |
| VNA | Vorträge des 9. niederbayerischen Archäologentages, Karl Schmotz (éd.), Deggendorf. |

| | | |
|------------------|-------------------------------|---|
| Affolter Jehanne | 1994b | <i>Les matières premières siliceuses des sites néolithiques fribourgeois.</i> Rapport interne du Service cantonal d'archéologie, Fribourg. (Publication en préparation). |
| 1989 | | <i>Hauterive, Champréveyres-Cortailod; origine des silex.</i> Rapport interne du Service cantonal d'archéologie, Neuchâtel. (Publication en préparation). |
| | – | <i>Saint-Blaise, Bains des Dames, origine des silex.</i> Service cantonal d'archéologie, Neuchâtel. (Publication en préparation). |
| 1991 | | Analyse pétrographique du silex. In: Pousaz Nicole: <i>L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à St. Ursanne.</i> CAJ 2, p. 81-90. |
| | Agache Roger | |
| 1993 | 1960 | L'industrie lithique des ateliers d'extraction et de taille de silex des Plantis à Hardivillers (Oise). BSPF 57, Etudes et travaux, p. 334-345. |
| 1994a | | Die Rohstoffe des Kantons Baselland. In: Sedlmeier Jürg: <i>Lampenberg, Stälzler.</i> Inneres Bericht Kanton-sarchäologie Baselland, Liestal. (Publication en préparation). |
| | Allen M. J. et Macphail R. I. | |
| | 1987 | Micromorphology and magnetic susceptibility studies: their combined role in interpreting archaeological soils and sediments. <i>Soil micromorphology</i> , p. 669-676. |

- ApSimon Arthur
1976 Ballynagilly and the beginning and end of the Irish Neolithic. In: Sigfried J. de Laet (dir.): *Acculturation and Continuity in Atlantic Europe, mainly during the Neolithic period and the Bronze Age*. Quatrième Colloque Atlantique, Gand, 1975, p. 15-30.
- Aubry Denis
1994a Etude géologique. In: Masserey Catherine, Othenin-Girard Blaise, Demarez Jean-Daniel et Joye Catherine: *Le site d'Alle, Noir Bois et Pré au Prince (JU, Suisse). Fouilles 1993*. OPH, p. 221-243. (Archéologie et Transjurane 28B, rapport inédit).
- 1994b Etude géologique. In: Pousaz Nicole, Taillard Pascal et Schenardi Maruska: *Sites protohistoriques à Courfaivre et Age du Bronze dans le Jura*. CAJ 5, p. 19-40.
- 1996 Etude géologique. In: Borgeaud Pierre-Alain et Paupe Patrick: *Sondages sur les Sections 3 et 6, communes de Courtedoux, Porrentruy et Delémont (JU, Suisse). Fouilles 1995*. OPH, p. 75-84. (Archéologie et Transjurane 41, rapport inédit).
- Augereau Anne et de Labriffe Arnaud
1994 Les mines de silex du Sénonais. Découvertes archéologiques sur l'autoroute A5. *Archéologia*, hors série n° 3, p. 28-30.
- Baize Denis
1992 Colluviosols. In: Baize Denis et Girard Michel-Claude (dir.): *Référentiel pédologique, principaux sols d'Europe*. AFES, INRA, p. 109-111.
- Baize Denis et Girard Michel-Claude (dir.)
1992 *Référentiel pédologique. Principaux sols d'Europe*. AFES, INRA, 222 p., 107 fig., 4 pl., 22 tabl.
- Baize Denis et Jabiol Bernard
1995 *Guide pour la description des sols*. INRA, 375 p.
- Balfet Hélène, Fauvet-Berthelot Marie-France et Monzon Susana
1989 *Lexique et typologie des poteries pour la normalisation de la description des poteries*. Presses du CNRS, Paris, 146 p.
- Bandi Hans-Georg, Sangmeister Edward, Spycher Hans-Peter, Strahm Christian et Zimmermann Karl
1973 *Seeberg Burgäschisee-Süd. Steingeräte und Kupferfunde*. Verlag Stämpfli & Cie AG, Bern, 272 p. (Acta Bernensia II, Teil 6).
- Barbaza Michel
1979 Le débitage de l'industrie néolithique à l'abri Jean-Cros. Essai d'interprétation technique. In: Guilaine Jean, Gasco Jean, Vaquer Jean et Barbaza Michel: *L'abri Jean-Cros. Essai d'approche d'un groupe humain du Néolithique ancien dans son environnement*. Centre d'Anthropologie des Sociétés rurales, Toulouse, p. 45-48.
- Barge-Mahieu Hélène
1988 Réflexions sur le Campaniforme provençal. Contribution de l'habitat des Calades (à Orgon, Bouches-du-Rhône). In: Beeching Alain: *Le Campaniforme*. Actes des rencontres néolithiques de Rhône-Alpes, Université Lumière/Lyon 2 et Centre d'archéologie préhistorique de Valence, p. 52-63.
- Barge-Mahieu Hélène (dir.)
1992 *Le Campaniforme dans le Midi de la France. Origine et identité culturelle*. Orgon, exposition du 6 juillet au 20 septembre 1992, Etudes et perspectives archéologiques, Marseille, 94 p.
- de Beaune Sophie-A.
1989 Exemple ethnographique de l'usage pluri-fonctionnel d'un galet de quartz. *BSPF* 86.2, p. 61-64.
- Behrens Hermann
1973 *Die Jungsteinzeit im Mittelbe Saale-Gebiet*. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle, Band 27, 366 p.
- Besse Marie
1996 *Le Campaniforme en France. Analyse de la céramique d'accompagnement*. BAR 635, 56 p., 115 fig., 26 pl.
- Bill Jakob
1973 *Die Glockenbecherkultur und die frühe Bronzezeit im französischen Rhonebecken und ihre Beziehungen zur Südwestschweiz*. SSPA, 111 p., 12 fig., 15 cartes, 63 pl.
- 1976 Die Glockenbecherkultur in der Schweiz und den angrenzenden Regionen. *HA* 7, 27/28, p. 85-93.
- 1983 Der Glockenbecher aus Hochdorf-Baldegg. *HA* 55/56, p. 167-172.
- Billard Cyrille, Bourhis Jean-Roger, Desfossés Yves, Evin Jacques, Huault Marie-Françoise, Lefebvre Dominique et Paulet-Locard Marie-Armelle
1991 Nouveaux sites campaniformes de la basse vallée de la Seine. Présentation et localisation des sites. I. L'habitat des Florentins à Val-de-Reuil (Eure). *GP* 33, p. 140-171.
- Billard Cyrille, Aubry Bruno, Blancquaert Gertrud, Bourhis Jean-Roger, Habasque Gilles, Marinval Philippe, Pinel Carole et Ropars Anne
1994 Poses-Le Vivier-Le Clos-Saint-Quentin (Eure). Occupation de la plaine inondable au Néolithique et au début de l'Age du Bronze. *RAO* 11, p. 53-113.
- Binder Didier
1987 *Le Néolithique ancien provençal. Typologie et technologie des outillages lithiques*. XXIV^e supplément à GP, 205 p., 182 fig., 38 tabl. hors texte.
- Binder Didier et Perlès Catherine
1990 Stratégies de gestion des outillages lithiques au Néolithique. *Paléo* 2, SAMRA, p. 257-283.
- Birò T. Katalin
1991 Bell-beaker culture lithic implements from Hungary. *Acta archaeologica carpathica* XXX, Cracovie, p. 87-96.
- Blanalt J. G. et Ruhland M.
1970 *Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Ferrette (n° 115)*. BRGM.
- Bocquet Aimé
1980 Le microdenticulé, un outil mal connu. *BSPF* 77.3, p. 76-85.

- Boëda Eric, Geneste Jean-Michel et Meignen Liliane
1990 Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo* 2, SAMRA, p. 43-80.
- Boëda Eric
1994 *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*. C.R.A. 9, Editions du CNRS, Paris, 280 p., 179 fig., 11 tabl.
- Böhm Karl et Heyd Volker
1991 Der Glockenbecher-Friedhof von Irlbach, Landkreis Straubing-Bogen. *VNA*, p. 97-109.
- Bonneau Maurice et Lévy G.
1979 Assemblage et organisation physique des particules. In: Duchaufour Philippe, Souchier Bernard et Bonneau Maurice (dir.): *Pédologie 2. Constituants et propriétés du sol*. Editions Masson, Paris, p. 234-250.
- Bork H.-R.
1983 Die Holozäne Relief- und Bodenentwicklung in Lössgebieten. Beispiele aus dem südöstlichen Niedersachsen. In: Bork H.-R. et Ricken W.: *Bodenerosion, holozäne und pleistozäne Bodenentwicklung*. Catena Supplement 3, Margot Rohdenburg M.A., Cremlingen-Destedt, p. 1-93.
- Bostyn Françoise et Lanchon Yves (dir.)
1992 *Jablins. Le Haut-Château (Seine-et-Marne): une minière de silex au Néolithique*. DAF 35, 246 p., 232 fig., 2 plans hors texte.
- Bouchet Jean-Marc, Burnez Claude et Fouéré Pierrick
1990 La Grande Pigouille à Belluire (Charente-Maritime). *BSPF* 87.5, p. 153-160.
- 1993 La Grande-Pigouille à Belluire (Charente-Maritime). *BSPF* 90.6, p. 436-442.
- Boura Frédérique
1993 Découverte d'un site d'habitat campaniforme à Vandières (Meurthe-et-Moselle): premiers résultats. In: *Le Néolithique du nord-est de la France et des régions limitrophes*. Actes du XIII^e Colloque interrégional sur le Néolithique, Metz, 10-12 octobre 1986, DAF 41, p. 165-172.
- Breuil Henri
1932 Le feu et l'industrie de pierre et d'os dans le gisement de «Sinanthropus» à Chou Kou Tien. *L'Anthropologie* 42, Editions Masson, Paris, p. 1-17.
- Brézillon Michel
1977 *La dénomination des objets de pierre taillée*. IV^e supplément à GP, édition de 1968 complétée, 423 p., 235 fig.
- Brochier Jacques-Léopold et Joos Marcel
1982 Un élément important du cadre de vie des Néolithiques d'Auvernier-Port: le lac. Approche sédimentologique. In: Billamboz André et al.: *La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution*. CAR 25, p. 43-67. (Auvernier 5).
- Brochier Jacques-Léopold
1984 Les différents épisodes du creusement et du comblement du vallon postglaciaire de Bavois-en-Raillon. Le site protohistorique et son environnement d'après l'étude sédimentologique. In: Vital Joël et Voruz Jean-Louis: *L'habitat protohistorique de Bavois-en-Raillon (Vaud)*. CAR 28, p. 42-66.
- Bruckert S. et Rouiller J.
1979 Mécanismes de régulation du pH des sols. In: Duchaufour Philippe, Souchier Bernard et Bonneau Maurice (dir.): *Pédologie 2. Constituants et propriétés du sol*. Editions Masson, Paris, p. 354-365.
- Cahen Daniel et Jadin Ivan
1996 Economie et société dans le Rubané récent de Belgique. *BSPF* 93.1, p. 55-62.
- Cailleux André et Chavan André
1971 *Détermination pratique des roches (9^e édition)*. Société d'édition d'enseignement supérieur, Paris, 194 p., 119 fig., tabl.
- Camps Gabriel et Rostan E.
1982 Les poteries à perforations en ligne, à propos du faciès terrinien du Chalcolithique corse. *BSPF* 79.8, p. 240-249.
- Camps Gabriel
1990 *Manuel de recherche préhistorique*. Editions Doin, Paris, 499 p., 211 fig., 5 tabl.
- Campy Michel
1982 *Le Quaternaire franc-comtois. Essai chronologique et paléoclimatique*. Thèse de l'Université de Besançon, 575 p., 222 fig., 8 pl.
- Campy Michel et Macaire Jean-Jacques
1989 *Géologie des formations superficielles: géodynamique, faciès, utilisation*. Editions Masson, Paris, 433 p.
- Caspar Jean-Paul
1988 *Contribution à la tracéologie de l'industrie lithique du Néolithique ancien dans l'Europe nord-occidentale*. Thèse de doctorat, Université de Louvain-la-Neuve, 2 volumes multicolpiés.
- Cauvin Jacques
1971 A propos des nucléus levallois de Beqa (Liban). *BSPF* 68.3, p. 89-90.
- Cayeux Louis
1929 *Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses*. Matériaux pour la carte géologique de la France, Paris.
- Chancerel Antoine et Masson Bertrand
1991 Nouveaux sites campaniformes de la basse vallée de la Seine. Présentation et localisation des sites. II. Le site du Clos-Bâtard à Tourville-la-Rivière (Seine-Maritime). *GP* 33, p. 172-184.
- Chauchat Cl., Normand C., Raynal L.-P. et Santa-Maria R.
1985 Le retour de la pièce esquillée! *BSPF* 82.2, p. 35-41.

Chauve P., Martin J. et Bailly C.

1985 *Carte géologique de la France à 1/50000, feuille Delle (n° 475). BRGM.*

Christlein Rainer

1977 *Neue Funde der Glockenbecherkultur aus Niederbayern. Jahresbericht des historischen Vereins für Straubing und Umgebung* 79, 1976, Straubing, p. 35-76.

1980 *Ein Friedhof der kupferzeitlichen Glockenbecherkultur von Altdorf (Landkreis Landshut, Niederbayern). DAJB*, p. 66-67.

Clarke Desmond L.

1976 *The beaker network- social and economic models. In: GS. P. 459-477.*

Constantin Claude

1983 *Fin du Rubané, céramique du Limbourg et Post-Rubané en Hainaut et en bassin Parisien. Thèse de troisième cycle, Université de Paris I, 2 volumes.*

1986 *La séquence des cultures à céramique dégraissée à l'os. Néolithique du bassin Parisien et du Hainaut. In: Demoule Jean-Paul et Guilaine Jean (dir.): Le Néolithique de la France. Hommage à Gérard Bailloud. Editions Picard, Paris, p. 113-129.*

Constantin Claude et Courtois Liliane

1980 *L'utilisation d'os comme dégraissant dans certaines poteries néolithiques. In: Proceedings of the 16 th. International Symposium in Archaeometry and Archaeological Prospection. National Museum of Antiquities (éd.), Edimbourg, 1976, p. 211-220.*

1985 *Le matériau céramique comme caractéristique culturelle. L'exemple du dégraissant pendant le Néolithique dans le bassin Parisien. Doc. et Trav. I.G.A.L. 9, Paris, p. 19-26.*

Convertini Fabien

1996 *Production et signification de la céramique campaniforme à la fin du 3e millénaire av. J.-C. dans le sud et le Centre-Ouest de la France et en Suisse occidentale. BAR, 351 p., 111 fig., 71 tabl., 2 pl. photos.*

Costet Jean et Sanglerat Guy

1981 *Cours pratique de mécanique des sols 1. Editions Dunod, Paris, 283 p.*

Courtin Jean

1992a *Les habitats en grotte des Gorges du Verdon (Alpes-de-Haute-Provence). In: Barge-Mahieu Hélène (dir.): Le Campaniforme dans le Midi de la France. Origine et identité culturelle. Orgon, exposition du 6 juillet au 20 septembre 1992, Etudes et perspectives archéologiques, Marseille, p. 40-44.*

1992b *La Grande Baume de Géménos. In: Barge-Mahieu Hélène (dir.): Le Campaniforme dans le Midi de la France. Origine et identité culturelle. Orgon, exposition du 6 juillet au 20 septembre 1992, Etudes et perspectives archéologiques, Marseille, p. 36-37.*

Courtois Liliane

1971 *Description physico-chimique de la céramique ancienne: la céramique de Chypre au Bronze récent. Thèse d'Université, Clermont-Ferrand, 182 p., 36 fig., 7 tabl.*

1976 *Examen au microscope pétrographique des céramiques archéologiques. Notes et Monographies techniques 8, CNRS, Paris.*

Crémilleux Hélène et Livache Michel

1976 *Pour le classement des pièces écaillées. Dialectiké, Cahiers de typologie analytique, Centre de paléontologie stratigraphique «E.R.U.R.I.», Université de Pau, p. 1-5.*

Cuna-Bogé Nicole

1988 *Etude granulométrique. In: Tuffreau Alain et Sommé Jean (dir.): Le gisement paléolithique moyen de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais), volume 1. Mémoires de la Société préhistorique française 21, Paris, p. 47-53.*

Dehn Rolf

1991 *Neue Grabfunde der Schnurkeramik und der Glockenbecherkultur von Stetten a. d. Donau, Kr. Tuttlingen. ANB 45, p. 3-12.*

Dehn Wolfgang et Sangmeister Edward

1954 *Die Steinzeit im Ries. Katalog der steinzeitlichen Altertümer im Museum Nördlingen. MBV 3, 54 p., 13 pl.*

Demars Pierre-Yves

1986 *L'interprétation des industries lithiques et leurs rapports avec la culture. Cahier du Centre de Recherche préhistorique 10, Paris, p. 87-94.*

Demars Pierre-Yves et Laurent Pierre

1992 *Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur en Europe. Presses du CNRS, Paris, 178 p., 63 fig.*

Dercourt Jean, Ricou L. E. et Vrielynck B. (dir.)

1993 *Atlas Thethys paleoenvironmental maps. Editions Gauthier-Villars, Paris, 307 p., 14 cartes, 1 pl.*

Desloges Jean

1986 *Fouilles de mine à silex sur le site néolithique de Brettville-le-Rabet (Calvados). RAO, Supplément n° 1, p. 73-101.*

Dewez Michel

1985 *Les pièces esquillées dans le Paléolithique Supérieur de Belgique. BSPF 82.5, p. 131-133.*

Diebold P., Laubscher H. P., Schneider A. et Tschopp R.

1963 *Atlas géologique de la Suisse 1/25'000, feuille Saint-Ursanne (n° 1085). CGS.*

Diethelm Inge

1989 *Aphanit- ein pseudowissenschaftlicher Begriff? Eine mineralogisch-petrographische Bilanz. ASSPA 72, p. 201-214.*

- Drack Walter
1958 *Le Néolithique de la Suisse. Résumé du 18^e cours (Zurich, octobre 1955).* Répertoire de Préhistoire et d'Archéologie de la Suisse, cahier 1, Société Suisse de Préhistoire, Bâle, 33 p., 20 pl.
- Dvořák Petr
1992 *Die Gräberfelder der Glockenbecherkultur in Mähren I. (Bez. Blansko, Brno-město, Brno-venkov).* Katalog der Funde. Mährische archäologische Quellen, Brno, 52 p., 75 pl.
- Dvořák Petr et Hájek Ladislav
1990 *Die Gräberfelder der Glockenbecherkultur bei Šlapanice (Bez. Brno-venkov).* Katalog der Funde. P. Dvořák (éd.), Brno, 27 p., 41 pl.
- Dvořák Petr et Šebela Lubomír
1992 Beziehungen zwischen Schnurkeramik und Glockenbecherkultur in Mähren. In: *Die kontinentaleuropäischen Gruppen der Kultur mit Schnurkeramik.* Schnurkeramik Symposium, 1990, Univerzita Karlova, Praha, p. 109-116.
- Echallier Jean-Claude
1984 *Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques.* Documents d'Archéologie méridionale, série Méthodes et Techniques 3, Lambesc, 40 p., 14 fig.
- 1987 Etude des céramiques: lames minces. In: Miskovsky Jean-Claude (dir.): *Géologie de la préhistoire.* Géopré, Maison de la géologie, Paris, p. 871-879.
- von Eller Jean-Paul et Sittler Claude
1974 Les Vosges et le fossé Rhénan. In: Debelmas Jacques (dir.): *Géologie de la France, tome 1. Vieux massifs et grands bassins sédimentaires.* Editions Doin, Paris, p. 63-104.
- Engelhardt Bernd
1991 Ein Friedhof der Glockenbecherkultur von Straubing-Öberau. *VNA*, p. 85-96.
- Escalon de Fonton Max
1969 La pièce esquillée, essai d'interprétation. *BSPF* 66.3, p. 76.
- Fedoroff Nicolas
1986 Un plaidoyer en faveur de la paléopédologie. *AFEQ* 3.4, p. 195-204.
- Fedoroff Nicolas et Courty Marie-Agnès
1987 Paléosols. In: Miskovsky Jean-Claude (dir.): *Géologie de la préhistoire.* Géopré, Maison de la géologie, Paris, p. 251-280.
- Félix Roger et Hantute Gaston
1969 La sépulture campaniforme d'Aremberg (commune de Wallers, Nord). *BSPF* 66.9, p. 276-282.
- Fitzpatrick E. A.
1993 *Soil microscopy and micromorphology.* University of Aberdeen, John Wiley and Sons, Chichester, 304 p.
- Flügel Erik
1978 *Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken.* Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, 454 p., 68 fig., 33 pl., 57 tabl.
- Fouéré Pierrick
1994 *Les industries en silex entre Néolithique moyen et Campaniforme dans le nord du bassin Aquitain. Approche méthodologique, implications culturelles de l'économie des matières premières du débitage.* Thèse, Université de Bordeaux I, 2 volumes, 551 p., 139 pl., 56 tabl.
- Frenzel Burkhard
1979 L'homme comme facteur géologique en Europe. *AFEQ* 4, p. 191-199.
- Furger Alex R.
1981 *Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten.* Staatlicher Lehmittverlag, Bern, 180 p., 96 fig., 44 pl., 28 tabl. (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 13).
- Gallay Alain
1976 The position of the Bell-Beaker civilisation in the chronological sequence of Petit-Chasseur (Sion, Valais, Switzerland). In: *GS*. P. 279-306.
- 1981 Le phénomène campaniforme: une nouvelle hypothèse historique. In: Menk Roland et Gallay Alain (dir.): *Anthropologie et Archéologie: le cas des premiers Ages des Métaux.* Actes du Symposium de Sils-Maria, 25-30 septembre 1978, Archives Suisses d'Anthropologie Générale 43.2, 1979, Genève, p. 231-258.
- 1986 Autonomie du Campaniforme rhodano-rhénan. La question de la céramique domestique. In: Demoule Jean-Paul et Guilaine Jean (dir.): *Le Néolithique de la France. Hommage à Gérard Bailloud.* Editions Picard, Paris, p. 431-446.
- 1988 Le phénomène campaniforme: l'heure des remises en question. In: Beeching Alain: *Le Campaniforme.* Actes des rencontres néolithiques de Rhône-Alpes, Université Lumière/Lyon 2 et Centre d'archéologie préhistorique de Valence, p. 6-14.
- Gallay Alain, Olive Philippe et Carazzetti Riccardo
1983 Chronologie C14 de la séquence Néolithique-Bronze ancien du Valais (Suisse). *ASSPA* 66, p. 43-73.
- Gallay Alain et Baudais Dominique
1985 Rances, Champ Vully Est (Vaud, Suisse). In: *Première céramique, premier métal: du Néolithique à l'Age du Bronze dans le domaine circum-alpin.* Catalogue d'exposition, Lons-Le-Saunier, octobre 1985-mars 1986, Musée municipal, section d'archéologie (éd.), Lons-Le-Saunier, p. 99-108.
- Gallay Margarete
1970 *Die Besiedlung der südlichen Oberrheinebene in Neolithikum und Frühbronzezeit.* Badische Fundberichte, Sonderheft 12, Staatliches Amt für Ur- und Frühgeschichte Freiburg i. Br. (éd.), 199 p., 16 pl., 16 cartes.

- Gassin Bernard
1993 *Approche fonctionnelle des industries lithiques du Néolithique provençal. L'exemple du site chasséen de la grotte de l'Eglise supérieure.* Thèse de doctorat, Université de Paris X, 409 p.
- Gebers Wilhelm
1978 *Endneolithikum und Frühbronzezeit im Mittelrheingebiet. Katalog.* Saarbrückerbeiträge zur Altertumskunde 28, Rudolf Habelt Verlag, Bonn, 192 p., 77 pl.
- Gebhardt A.
1993 Micromorphological evidence of soil deterioration since the mid-Holocene at archaeological sites in Brittany, France. *The Holocene* 3.4, p. 333-341.
- Gellibert Bernard et Merlet Jean-Claude
1995 L'habitat chalcolithique de Loustaouaou à Canenx-et-Réaux (Landes). *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes* 14, Dax, p. 141-159.
- Ghesquière Emmanuel et Marcigny Cyril
1996 L'enceinte chalcolithique de «la Plaine d'Ectot» à Ancrétiéville-Saint-Victor (Seine-Maritime). *BSPF* 93.1, p. 97-102.
- Giligny François, Maréchal Denis, Pétrequin Anne-Marie et Pierre, Saintot Sylvie
1995 La séquence Néolithique final des lacs de Clairvaux et de Chalain (Jura). Essai sur l'évolution culturelle. In: Voruz Jean-Louis (dir.): *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 ans avant notre ère dans le bassin Rhodanien.* Actes du colloque d'Ambérieu-en-Bugey, 19-20 septembre 1992, Société préhistorique rhodanienne (éd.), Ambérieu-en-Bugey, p. 313-346. (DAEUG 20).
- Giligny François et Michel Robert
1995 L'évolution des céramiques de 2920 à 2440 av. J.-C. dans la région des Trois Lacs (Suisse occidentale). In: Voruz Jean-Louis (dir.): *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 ans avant notre ère dans le bassin Rhodanien.* Actes du colloque d'Ambérieu-en-Bugey, 19-20 septembre 1992, Société préhistorique rhodanienne (éd.), Ambérieu-en-Bugey, p. 347-361. (DAEUG 20).
- Giraud Yves
1992 Etude de la provenance du silex de l'habitat des Calades à Orgon. In: Barge-Mahieu Hélène (dir.): *Le Campaniforme dans le Midi de la France. Origine et identité culturelle.* Orgon, exposition du 6 juillet au 20 septembre 1992, Etudes et prospectives archéologiques, Marseille, p. 14.
- Girod Michel
1984 Pétrologie des laves dans les domaines continentiels. In: Girod Michel (dir.): *Les roches volcaniques. Pétrologie et cadre structural.* Editions Doin, Paris, 239 p.
- Gœtze Bernd-Rüdiger
1987 Glockenbecher-Gräber von Dietfurt an der Altmühl. *AK* 17, p. 169-175.
- Gosh Gerhard
1986 Drei Gräber der späten Glockenbecherkultur von Gross Bornecke, Kr. Stassfurt. *Ausgrabungen und Funde, archäologische Berichte und Informationen* 4.31, Berlin, p. 156-160.
- Gressly Amanz
1838 Observations géologiques sur le Jura soleurois. *Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*, volume 2, Neuchâtel.
- Grim Ralf E.
1953 *Clay mineralogy.* MacGraw Hill Publishing Company Ltd, New York, 384 p., 121 fig., 46 tabl.
- Grunwald Catherine
1990 Economie du silex. In: Vermeersch Pierre M. et Van Peer Philip (dir.): *Contributions to the Mesolithic in Europe.* Leuven University Press, p. 205-207.
- Guélat Michel
1987 Géologie. In: Masserey Catherine, Pousaz Nicole et al.: *Prospection archéologique: sondages en Ajoie et dans la vallée de Delémont.* OPH, p. 17-32. (Archéologie et Transjurane 2, rapport inédit).
- Guélat Michel et Aubry Denis
1992 Etude géologique. In: Masserey Catherine et Othenin-Girard Blaise: *Le site paléolithique, néolithique, de l'Age du Fer et gallo-romain du Noir Bois à Alle (Jura, Suisse). Fouilles 1991.* OPH, p. 29-54. (Archéologie et Transjurane 22, rapport inédit).
- Guélat Michel, Rachoud-Schneider Anne-Marie, Eschenlohr Ludwig et Paupe Patrick
1993 *Archives palustres et vestiges de l'Age du Bronze entre Glovelier et Boécourt (Jura, Suisse).* CAJ 4, 184 p., 118 fig., 22 pl., 4 dépliants hors-texte.
- Guélat Michel, Honegger Mathieu et Rentzel Philippe
1995 Nouvelles données sur la stratigraphie du site de Barmaz I (Collombey-Muraz, Valais). Analyse micromorphologique, confrontée à l'approche archéologique. *ASSPA* 78, p. 131-144.
- Guilaine Jean
1967 *La civilisation du vase campaniforme dans les Pyrénées françaises.* CNRS, Carcassonne, 240 p., 52 fig., 9 pl. hors texte.
- 1984 La civilisation des gobelets campaniformes dans la France méridionale. In: Guilaine Jean (dir.): *L'Age du Cuivre européen. Civilisations à vases campaniformes.* Congrès de l'Union internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques, Nice, 1976, Editions du CNRS, Paris, p. 175-186.
- Guilaine Jean, Vaquer Jean, Coularou Jacques, Treinen-Claustre Françoise et al.
1989 *Ornaisons-Médor: archéologie et écologie d'un site de l'Age du Cuivre, de l'Age du Bronze final et de l'Antiquité tardive.* Centre d'Anthropologie des Sociétés rurales, Toulouse et Archéologie en Terre d'Aude, Carcassonne, 314 p., 20 pl. hors texte.

- Hafner Albert
1995 *Die frühe Bronzezeit in der Westschweiz. Funde und Befunde aus Siedlungen, Gräber und Horten der entwickelten Frühbronzezeit.* Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern, 277 p., 92 fig., 36 pl. (Ufersiedlungen am Bielersee 5).
- Hájek Ladislav
1962 Die Glockenbecherkultur in Böhmen und Mähren. In: Mariën M. E. (dir.): *Inventaria archaeologica. Corpus des ensembles archéologiques. Československo 2.* Union internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques, Rudolf Habelt Verlag, Bonn.
- 1966 Die älteste Phase der Glockenbecherkultur in Böhmen und Mähren. *PA LVII*, p. 210-241.
- Harrison Richard J.
1986 *L'Age du Cuivre. La civilisation du vase campaniforme.* Editions Errance, collection des Hespérides, Paris, 160p.
- Herklotz Lothar
1985 Ein Glockenbechergrab aus Bösdorf, Kr. Leipzig-Land. *Ausgrabungen und Funde, archäologische Berichte und Informationen* 30.1, Berlin, p. 16-22.
- Hundt Hans-Jürgen
1958 *Katalog Straubing. 1. Die Funde der Glockenbecher und der Straubinger Kultur.* MBV 11, 58 p., 51 pl.
- Inizan Marie-Louise, Reduron-Ballinger Michèle, Roche Hélène et Tixier Jacques
1995 *Technologie de la pierre taillée, suivi par un vocabulaire multilingue allemand, anglais, arabe, espagnol, français, grec, italien, portugais.* Cercle de recherches et d'études préhistoriques, CNRS, Meudon, 199 p. (Préhistoire de la Pierre Taillée 4).
- Jensen H. Juel
1988 Microdenticulates in the danish stone age: a functional puzzle. In: Beyries S. (dir.): *Industries lithiques. Tracéologie et technologie. Volume 1: Aspects archéologiques.* BAR 411, 2 volumes, p. 231-252.
- 1994 *Flint tools and plant working. Hidden traces of stone age technology. A use-wear study of some danish mesolithic and TRB implements.* Aarhus University Press, Aarhus, 263 p.
- Jeudy Françoise, Jeunesse Christian, Monnier Jean-Louis, Pelegrin Jacques, Pétrequin Anne-Marie et Pierre, Praud Ivan
1995 Les carrières néolithiques de Plancher-les-Mines (Haute-Saône). Exemples d'une approche intégrée. In: Pelegrin Jacques et Richard Annick (dir.): *Les mines de silex au Néolithique en Europe. Avancées récentes.* Table ronde de Vesoul (18-19 octobre 1991), Comité des travaux historiques et scientifiques, Paris, p. 241-280. (Documents préhistoriques 7).
- Jeunesse Christian
1991 Un nouvel habitat néolithique et protohistorique à Rosheim (Bas-Rhin). *APRAA* 7, p. 81-99.
- Jolibert Bernard
1988 *Le gisement campaniforme de Muret.* Archives d'Ecologie préhistorique, Ecole des hautes Etudes en Sciences sociales, Toulouse, 135 p., 74 fig., 6 pl. hors texte.
- Joussaume Roger
1981 *Le Néolithique de l'Aunis et du Poitou occidental dans son cadre atlantique.* Protohistoire et Quaternaire Armoricaire, Université de Rennes I, Editions du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique, CNRS, 620 p., 242 fig.
- 1986 Les débuts de la métallurgie dans le Centre-Ouest de la France: le Campaniforme. In: Joussaume Roger (dir.): *Cultures campaniformes dans le Centre-Ouest de la France.* Groupe vendéen d'Etudes préhistoriques, La Roche-sur-Yon, p. 9-54.
- 1992 Le Campaniforme dans le Centre-Ouest et la Vendée. In: Barge-Mahieu Hélène (dir.): *Le Campaniforme dans le Midi de la France. Origine et identité culturelle.* Orgon, exposition du 6 juillet au 20 septembre 1992, Etudes et prospectives archéologiques, Marseille, p. 71-73.
- Kalicz-Schreiber Rózsa
1976 Die Probleme der Glockenbecherkultur in Ungarn. In: *GS. P.* 183-215.
- 1981 Opfergruben aus der Frühbronzezeit in der Umgebung von Budapest. *Slovenská Archeológia*, XXIX.1, Bratislava, p. 75-86.
- Keeley Lawrence H.
1980 *Experimental determination of stone tools uses; a microwear analysis.* The University of Chicago Press, Chicago and London, 212 p.
- Koch R.
1988 Ein Grabfund der Glockenbecherkultur aus Hartmannshof (Gemeinde Pommelsbrunn, Landkreis Nürnbergerland, Mittelfranken). *DAJB*, p. 44-45.
- Kociumaka C.
1994 Gräber der Glockenbecherkultur aus Königsbrunn (Landkreis Augsburg, Schwaben). *DAJB*, p. 60-62.
- Köninger Joachim
1986 Abschluss der Unterwassergrabungen in Bodman-Schachen, Kreis Konstanz. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg*, Stuttgart, p. 52-54.
- Kraft Georg
1947 Neue Glockenbecherfunde am Oberrhein. *Badische Fundberichte* 17, 1941-1947, Badisches Landesamt für Ur- und Frühgeschichte, Freiburg i. Br., p. 127-137, pl. 42-45.
- Krause Rüdiger
1988 *Die endneolithischen und frühbronzezeitlichen Grabfunde auf der Nordstadterrasse von Singen am Hohentwiel.* Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 32, Konrad Theiss Verlag, Stuttgart, 350 p., 229 fig., 9 pl., plan hors texte.

- Kreiner Ludwig
1987 Eine glockenbecher- frühbronzezeitliche Siedlung im Tertiärhügelland des mittleren Vilstales (Landkreis Dingolfing-Landau, Niederbayern). *DAJB*, p. 50-52.
- 1991 Neue Gräber der Glockenbecherkultur aus Niederbayern. *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 56, C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München, p. 151-161.
- Kytlicová Olga
1956 Nécropole de la civilisation à vases campaniformes à Kněževy, arrondissement Prague-Ouest. *AR VIII*, p. 328-356.
- 1960 Das äneolithische Gräberfeld in der Gemeinde Brandýsek. *PA LI.2*, p. 471-474.
- Langhor Roger
1986 La pédologie et l'évolution de l'utilisation des terres dans la région limoneuse de Belgique. In: *Hommes et terres du Nord* 2-3. Actes du colloque: Du pollen au cadastre, CNRS et Université de Lille I, p. 94-97.
- Lanting J. N. et Van der Waals J. D.
1976 Beaker culture relations in the lower Rhine Basin. In: *GS. P. 1-80*.
- Le Brun-Ricalens Fanny
1989 Contribution à l'étude des pièces esquillées: la présence de percuteurs à «cupules». *BSPF* 86.7, p. 196-201.
- Leroi-Gourhan André, Bailloud Gérard, Chavaillon Jean et Laming-Empeire Annette
1968 *La préhistoire*. Nouvelle Clio 1, Presses Universitaires de France, Paris, 366 p., 53 fig.
- Leroi-Gourhan André et Brézillon Michel
1972 *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien (la section 36)*. Septième supplément à GP, 331 p., 199 fig., 10 plans hors texte.
- Letterlé Frédéric et Verron Guy
1986 Un site d'habitat campaniforme à Diguleville (Manche). *RAO*, Supplément n° 1, p. 237-252.
- Lévy G. et Toutain F.
1979 Aération et phénomènes d'oxydo-réduction dans le sol. In: Duchaufour Philippe, Souchier Bernard et Bonneau Maurice (dir.) : *Pédologie 2: Constituants et propriétés du sol*. Editions Masson, Paris, p. 313-323.
- Liniger Hans
1964 Beziehungen zwischen Pliozän und Juraformation in der Ajoie. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 57.1, Basel, p. 75-90.
- 1967 Pliozän und Tektonik des Juragebirges. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 60.2, Basel, p. 407-497.
- Lozet Jean et Mathieu Clément
1990 *Dictionnaire de Science du Sol*. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris, 384 p.
- Macphail R.-I., Courty Marie-Agnès et Gebhardt A.
1990 Soil micromorphological evidence of early agriculture in north-west Europe. *World archeology, soil and early agriculture* 22.1, p. 53-59.
- Maggetti Marino
1982 Phase analysis and its significance for technology and origin. In: Olin J. S. et Franklin A. D.: *Archaeological Ceramics*. Smithsonian Institution, Washington, p. 121-133.
- Maier Rudolf Albert
1965 Die jüngere Steinzeit in Bayern. *Jahresbericht der bayerischen Bodendenkmalpflege* 5, 1964, München, p. 9-197.
- Masatada Oyama et Hideo Takehara
1967 *Revised standard soil color charts (Munsell charts)*. Institut National des Sciences Agricoles et Ministère de l'Agriculture et de la Forêt (éd.), Japon, 22 pl.
- Mašek Norbert
1976 Ein Siedlungsobjekt der Glockenbecherkultur in Prag 10-Hostivař. *AR XXVIII*, p. 18-31.
- Masserey Catherine
1991 *Sondages dans la région de Sous Noir Bois, à Alle, 1990*. OPH, 15 p. (Archéologie et Transjurane 17, rapport inédit).
- Masserey Catherine, Eschenlohr Corinne et Othenin-Girard Blaise
1990 *Sondages dans la vallée de Delémont et en Ajoie*. OPH, 243 p. (Archéologie et Transjurane 8, rapport inédit).
- Masserey Catherine et Othenin-Girard Blaise
1992 *Le site paléolithique, néolithique, de l'Age du Fer et gallo-romain du Noir Bois à Alle (JU, Suisse)*. OPH, 202 p. (Archéologie et Transjurane 22, rapport inédit).
- Masserey Catherine, Othenin-Girard Blaise et Stahl Gretsche Laurence-Isaline
1993 Taille de silex moustérien, occupation campaniforme, habitat laténien et route gallo-romaine à Alle (JU). *AS* 16.1, p. 2-11.
- Masserey Catherine, Othenin-Girard Blaise, Demarez Jean-Daniel et Joye Catherine
1994 *Les sites d'Alle, Noir Bois et Pré-au-Prince (Jura, Suisse). Fouilles 1993*. OPH, 275 p. (Archéologie et Transjurane 28 A et B, rapport inédit).
- Mazière Guy
1984 La pièce esquillée, outil ou déchet? *BSPF* 81.6, p. 182-187.
- Ménillet F., Coulon M., Fourquin C., Paicheler J.-C., Lougnon J. M. et Lettermann M.
1989 *Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille Thann (n° 412)*. BRGM.
- Menke Helga
1974a Glockenbecherzeitliche Siedelplätze im Rüsselsheimer Dünenengelände. *Fundberichte aus Hessen* 14, Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Wiesbaden, p. 177-195.

- 1974b Endneolithische und frühbronzezeitliche Funde aus dem Stadt- und Landkreis Offenbach am Main. *Studien und Forschungen*, Stadt und Kreis Offenbach am Main, p. 3-46.
- Michel Robert
1990 La céramique de Montilier/Platzbünden. In: Ramseyer Denis et Michel Robert: *Muntelier/Platzbünden. Gisement Horgen, volume 1*. Editions universitaires, Fribourg, p. 49-85. (Archéologie fribourgeoise 6).
- Migal Witold
- Morphology of splintered pieces in the light of the experimental method. (Publication en préparation).
- Morell Orlandis Carlos et Querol Sagasta Alicia
1987 Flint implements of the Son Oleza beaker settlement in the Balearic Island of Mallorca. In: Waldren William H. et Kennard Rex Claire (dir.): *Bell Beakers of the western Mediterranean. Definition, interpretation, theory and new site data*. Oxford International Conference, 1986, BAR 331, p. 283-306.
- Müller Detlef W.
1985 Ein Gräberfeld der späten Glockenbecherkultur vom «Hirtenberg» bei Deesdorf, Kreis Halberstadt. *Jahreschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 68, Berlin, p. 221-233.
- Müller-Karpe Hermann
1961 *Die spätneolithische Siedlung von Polling*. MBV 17, 45 p., 34 pl.
- Munaut André-V.
1986 La palynologie : approche historique du problème forestier. In: *Hommes et terres du Nord* 2-3. Actes du colloque: Du pollen au cadastre, CNRS et Université de Lille I, p. 89-92.
- 1993 Les analyses palynologiques. In: Tuffreau Alain (dir.): *Archéologie et grands travaux TGV Nord. Riencourt-lès-Bapaumes (Pas-de-Calais). Un gisement du Paléolithique moyen*. DAF 37, p. 22.
- Neugebauer Johannes-Wolfgang
1981 Glockenbecherfunde im Raume Laa a. d. Thaya, Niederösterreich. *Archaeologia Austriaca* 65, Wien, p. 53-61.
- Neustupný Evžen
1984 The bell-beaker culture in east central Europe. In: Guislaine Jean (dir.): *L'Age du Cuivre Européen. Civilisations à vases campaniformes*. Congrès de l'Union internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques, Nice, 1976, Editions du CNRS, Paris, p. 107-119.
- Othenin-Girard Blaise
1993 *Le site paléolithique, néolithique, de l'Age du Fer et gallo-romain du Noir Bois à Alle (Jura, Suisse). Fouilles 1992*. OPH, 164 p. (Archéologie et Transjurane 24, rapport inédit).
- 1995 *L'occupation campaniforme d'Alle, Noir Bois (Jura, Suisse). Etude 1994*. OPH, 62 p. (Archéologie et Transjurane 34 A, rapport inédit).
- Parfenoff A., Pomerol Charles et Tourenq J.
1970 *Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et détermination*. Editions Masson, Paris, 578 p.
- Perrin Thomas
1994 *Les silex de Chamboud. Approche technologique d'une industrie néolithique*. DAEUG 21, 121 p., 70 fig., 12 tabl.
- Petrasch Jürg
1983 Endneolithisches und frühbronzezeitliches Siedlungsmaterial aus Mannheim-Seckenheim. *AK* 13, p. 41-48.
- Pétrequin Anne-Marie et Pierre
1978 Le phénomène Campaniforme-Cordée en Franche-Comté. Chronologie et rapports avec les groupes régionaux. *BSPF* 75.10, Etudes et travaux, p. 361-393.
- 1988 *Le Néolithique des lacs. Préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 av. J.C.)*. Editions Errance, collection des Hespérides, Paris, 285 p.
- 1992 Flèches de chasse, flèches de guerre. Le cas des Danis d'Irian Jaya (Indonésie). *BSPF* 87.10-12, p. 484-511.
- Pétrequin Pierre et Piningre Jean-François
1976 Les sépultures collectives mégalithiques de Franche-Comté. *GP* 19.2, p. 287-381.
- Pétrequin Pierre et Jeunesse Christian (dir.)
1995 *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400-2100 av. J.-C.)*. Edition Errance, Paris, 127 p.
- Pierret Alain
1994 Identification des techniques de façonnage: intérêt des données expérimentales pour l'analyse des microstructures. In: *Terre cuite et société. La céramique, document technique, économique, culturel*. Actes des XIV^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 20-23 octobre 1993, Editions A.P.D.C.A., Juan-les-Pins, p. 75-91.
- Piningre Jean-François
1974 *Un aspect de l'économie néolithique: le problème de l'aphanite en Franche-Comté et dans les régions limitrophes*. Annales littéraires de l'Université de Besançon 158, Les Belles Lettres 95, Paris, 125 p., 116 pl.
- Plumettaz Nicole et Robert Bliss Dominique
1992 *Echandens-La Tornallaz (Vaud, Suisse). Habitats protohistoriques et enceinte médiévale*. CAR 53, 166 p., 98 fig., 49 pl.
- Pomerol Charles
1973 *Stratigraphie et Paléogéographie- Ere Cénozoïque*. Editions Doin, Paris, 272 p., 235 fig., pl. et cartes.
- 1974 *Stratigraphie et Paléogéographie- Ere Mésozoïque*. Editions Doin, Paris, 384 p., 360 fig., pl. et cartes.
- Pousaz Nicole, Taillard Pascal et Schenardi Maruska
1994 *Sites protohistoriques à Courfaivre et Age du Bronze dans le Jura (Suisse)*. CAJ 5, 184 p., 77 fig., 25 pl.

- Pousaz Nicole et Taillard Pascal
1995 *Néolithique moyen et La Tène finale à Alle, Noir Bois (Jura, Suisse). Fouilles 1994*. OPH, 87 p. (Archéologie et Transjurane 36, rapport inédit).
- Purser B. H.
1980 et 1983 *Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents*. Editions Technip, Paris, tome 1, 1980, 367 p., 192 fig. et tome 2, 1983, 391 p., 199 fig.
- Rakovský Ivo
1985 A cemetery of the bell beaker culture at Holubice. *AR XXXVII*, p. 393-402.
- Ramseyer Denis
1988 *La céramique néolithique d'Auvernier-La Saunerie*. CAR 45, 100 p., 40 pl. (Auvernier 7).
- Reineck Hans-Erich et Singh Indra Bir
1980 *Depositional sedimentary environments*. Springer Verlag, Berlin, 549 p.
- Renault Philippe
1976 Les karstifications pendant le Quaternaire. In: de Lumley Henri (dir.): *La préhistoire française, civilisations paléolithiques et mésolithiques*. Editions du CNRS, Paris, p. 192-200.
- Ribaud Philippe
1986 *Cortailod Est, un village du Bronze final. L'Homme et la Pierre*. AN 3, 144 p., 39 fig., 39 pl.
- Rodriguez Amélia
- *L'analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du gisement épipaléolithique/mésolithique d'El Roc de Migdia (Catalogne-Espagne). Résultats préliminaires*. (Publication en préparation).
- Roger Jean-Marc, Ferrier Catherine et Valette Pierre
1988 La structure campaniforme de Maupas (Calvisson-Gard). *Bulletin de la Société de Sciences Naturelles de Nîmes et du Gard* 58, p. 91-95.
- Roudil Jean-Louis, Bazile Frédéric et Soulier Marcel
1974 L'habitat campaniforme de Saint-Côme-et-Maruéjols (Gard). *GP* 17.1, p. 181-213.
- Roudil Jean-Louis
1992 L'habitat du Bois Sacré à Saint-Côme-et-Maruéjols (Gard). In: Barge-Mahieu Hélène (dir.): *Le Campaniforme dans le Midi de la France. Origine et identité culturelle*. Orgon, exposition du 6 juillet au 20 septembre 1992, Etudes et prospectives archéologiques, Marseille, p. 55-57.
- Salanova Laure
1992 La céramique campaniforme du Sud-Finistère. *Antiquités Nationales* 24, Saint-Germain-en-Laye, p. 9-24.
- Sangmeister Edward
1963 Exposé sur la civilisation du vase campaniforme. In: *Les civilisations atlantiques du Néolithique à l'Age du Fer*. Actes du premier colloque atlantique, Brest, 1961, Laboratoire d'anthropologie préhistorique, Rennes, p. 22-55.
- 1966 Die Glockenbecher im Oberrheintal. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 11, 1964, Mainz, p. 81-114.
- 1971 Die Glockenbecherkultur. *ANB* 7, p. 29-33.
- 1974 Zwei Neufunde der Glockenbecherkultur in Baden-Württemberg. Ein Beitrag zur Klassifizierung der Armschutzplatten im Mitteleuropa. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 1, Stuttgart, p. 103-156.
- 1984 Die «Glockenbecherkultur» in Süd-West Deutschland. In: Guilaine Jean (dir.): *L'Age du Cuivre Européen. Civilisations à vases campaniformes*. Congrès de l'Union internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques, Nice, 1976, Editions du CNRS, Paris, p. 81-97.
- Schifferdecker François
1982 *La céramique du Néolithique moyen d'Auvernier dans son cadre régional*. CAR 24, 121 p., 43 fig., 29 pl., 10 tabl. (Auvernier 4).
- 1995 Chronique archéologique 1994. *ASSPA* 78, p. 207.
- Schifferdecker François et Suter Peter
1986 Le Néolithique sur le Plateau suisse. In: *Chronologie. Datations archéologiques en Suisse*. SSPA, p. 34-43. (Antiqua 15).
- Schlenker Björn et Stöckl Horst
1989 Neue jungsteinzeitliche Grabfunde von Riegel, Kreis Emmendingen. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg*, Stuttgart, p. 75-79.
- Schmid Elisabeth
1982 Der neolithische Silex-Bergbau bei der Löwenburg (Pleigne JU). *AS* 5.2, p. 51-54.
- Schmotz K.
1989 Eine Gräbergruppe der Glockenbecherkultur von Altenmarkt (Gemeinde Osterhofen, Landkreis Degendorf, Niederbayern). *DAJB*, p. 58-60.
- Schweizer Theodor
1937 *Urgeschichtliche Funde in Olten und Umgebung*. Selbstverlag, Olten.
- Semenov Sergeï A.
1964 *Prehistoric technology*. Cory, Adams et Mackay, London, 211 p.
- Shennan S. J.
1976 Bell beakers and their context in central Europe. In: *GS*. P. 231-239.
- de Sonnevile-Bordes Denise et Perrot Jacques
1956 Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique (suite et fin). I: V. Outillage à bord abattu, VI. Pièces tronquées, VII. Lames retouchées, VIII. Pièces variées, IX. Outillage lamellaire. Pointe azilienne. *BSPF* 53.9, p. 547-559.
- Stahl Gretsche Laurence-Isaline et Detrey Jean
1994 Exploitation du silex au cours du temps à Alle (JU). *Minaria helvetica* 14a, Bulletin de la Société Suisse d'Histoire des Mines, Bâle, p. 4-15.

- Stemmermann Paul-Hans
1933 Glockenbecherfunde im Breisgau. *Germania* 17, Berlin, p. 4-11.
- Steponaitis Vincas P.
1984 Technological studies of prehistoric pottery from Alabama: physical properties and vessel function. In: Van der Leeuw Sanders E. et Pritchard Alison C. (éd.): *The many dimensions of pottery. Ceramics in archaeology and anthropology*. Amsterdam, p. 81-122.
- Strahm Christian (dir.)
1995 *Das Glockenbecher-Phänomen. Ein Seminar*. Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Freiburg i. Br., Ch. Strahm (éd.), 409 p. (Freiburger Archäologische Studien 2).
- Stuiver M. et Becker B.
1993 Radiocarbon Calibration Program. *Radiocarbon* 35, University of Washington, p. 35-65.
- Tarrête Jacques
1981 Premières mines et manufactures. *Histoire et Archéologie, les dossiers* 52, Dijon, p. 65-67.
- Théobald N., Thiébaud J. et Bernatzky M.
1974 *Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille Gironmagny (n° 411)*. BRGM.
- Thévenin André
1970 Informations archéologiques: circonscription d'Alsace. *GP* 13.2, p. 393-410.
- Thurmann Jules et Etallon A.
1861-1864 *Lethea Bruntrutana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois. Nouvelles Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles* 18 et 20.
- Tixier Jacques
1963 *Typologie de l'Epipaléolithique du Maghreb*. Mémoires du C.R.A.P.E., Arts et métiers graphiques, Alger, 209 p., 61 fig., 1 tabl.
- 1984 *Préhistoire et technologie lithique*. Journées du 11-13 mai 1979, U.R.A. 28 du C.R.A., Centre Régional de Publication de Sophia Antipolis, Editions du CNRS, Paris, 59 p.
- Treinen Françoise
1970 Les poteries campaniformes en France. *GP* 13.1, p. 53-108 et 13.2, p. 263-332.
- Treinen-Claustre Françoise
1989 L'évolution des Campaniformes. In: Mohen Jean-Pierre (dir.): *Le temps de la Préhistoire I*. Société préhistorique française et Editions Archéologia, Paris, p. 409-412.
- Ulrich Henri
1946 Une tombe néolithique à vase caliciforme à «zones» près d'Achenheim. *Cahiers d'Archéologie et d'Histoire d'Alsace*, VIII^e volume, 1939-1946, Strasbourg, p. 145-147, planches I et II.
- Van Vliet-Lanoë Brigitte
1988 *Le rôle de la glace de ségrégation dans les formations superficielles de l'Europe de l'Ouest*. Thèse de doctorat d'Etat, Université de Paris, Sorbonne, 845 p.
- 1990 The genesis and age of the argillic horizon in weichselian loess of northwestern Europe. *Quaternary International* 5, p. 49-56.
- Van Vliet-Lanoë Brigitte, Fagnart Jean-Pierre, Langohr Roger et Munaut André-V.
1992 Importance de la succession des phases écologiques anciennes et actuelles dans la différenciation des sols lessivés de la couverture loessique d'Europe occidentale: argumentation stratigraphique et archéologique. *Science du Sol* 30.2, p. 75-93.
- Vaquer Jean
1990 *Le Néolithique en Languedoc occidental*. Editions du CNRS, Paris, 390 p., 201 fig.
- Vaughan Patrick
1985 *Use-wear analysis of flaked stone tools*. The University of Arizona Press, Tucson, 204 p.
- Vital Joël et Voruz Jean-Louis
1984 *L'habitat protohistorique de Bavois-en-Raillon (Vaud)*. CAR 28, 231 p., 155 fig.
- Vøgtlin Christian, Mauvilly Michel et Jeunesse Christian
1988 Le secteur de Bruebach-Zimmersheim-Eschentzwiller-Habsheim. Etude d'une micro-région. V. Zimmersheim «Haeussplatz», une fosse du Rubané final de Haute-Alsace. *APRAA* 4, p. 1-38.
- Voruz Jean-Louis
1991 *Le Néolithique suisse. Bilan documentaire*. DAEUG 16, 172 p., 29 fig., 20 pl., 3 cartes.
- 1995 Chronologie absolue de la fin du Néolithique dans le bassin Rhodanien. In: Voruz Jean-Louis (dir.): *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 ans avant notre ère dans le bassin Rhodanien*. Actes du Colloque d'Ambérieu-en-Bugey, 19-20 septembre 1992, Société préhistorique rhodanienne (éd.), Ambérieu-en-Bugey, p. 217-229. (DAEUG 20).
- Weinig J.
1991 Ein neues Gräberfeld der Kupfer- und Frühbronzezeit bei Weichering (Landkreis Neuburg-Schrobenhausen, Oberbayern). *DAJB*, p. 64-68.
- Wolf Claus
1993 *Die Seeufersiedlung Yverdon, Avenue des Sports (Kanton Waadt). Eine kulturgeschichtliche Studie zum Endneolithikum der Westschweiz und angrenzender Gebiete*. CAR 59, 448 p., 68 fig., 143 pl., 10 cartes.
- Yvard J.-C.
1968 Formations éoliennes des plateaux de la région de Tours. *AFEQ* 2, p. 101-110.
- Zumstein Hans
1964 et 1965 L'Age du Bronze dans le département du Haut-Rhin. *RAE* 15, 1964, p. 7-66 et *RAE* 16.1-3, 1965, p. 7-56.

CATALOGUE

Explications concernant le catalogue

Les 193 céramiques mises en évidence par la typologie sont illustrées et décrites. Quinze tessons supplémentaires, appartenant à des pots tous différents mais au profil non reconstitué, figurent, pour des raisons de place, au début de la planche 16, sous la forme d'une simple description. Ces 15 récipients ainsi que les autres individus qui ont été l'objet d'examens microscopiques comportent la mention « (analysé) ». Les vases sont définis par des données typométriques, technologiques, de provenance des argiles (locales ou exogènes), par leur localisation sur le site (surfaces A, B, C) et enfin par le numéro d'inventaire cantonal. La nature du profil entre le fond d'un vase et sa panse comporte deux nuances; profil continu: pas de changement d'inflexion du profil; profil discontinu: inflexion du profil. La couleur d'une céramique est exprimée de la manière suivante: couleur de la surface extérieure/couleur du cœur/couleur de la surface intérieure. Les gammes de teintes mentionnées dans le catalogue et dans le texte se rapprochent des colorations suivantes du code Munsell (Masatada et al. 1967):

- orange-brun: Munsell 7,5 YR 6/6 (orange);
- orange-rouge: Munsell 2,5 YR 5/8 (bright reddish brown);
- brun foncé: Munsell 7,5 YR 3/1 (brownish black);
- brun clair: Munsell 10 YR 6/6 (bright yellowish brown).

La nature des surfaces (lissage, polissage ou érosion) n'a été mentionnée que pour les individus examinés en lames minces « (analysé) ».

La fragmentation des tessons n'a pas été représentée sur les dessins. Dans le profil de certains vases, deux traits obliques et parallèles indiquent une reconstitution graphique et non pas un remontage effectif.

Le catalogue du mobilier lithique comporte une sélection représentative de types d'artefacts. Le descriptif expose des données typologiques, technologiques, de provenance de la matière première ainsi que le numéro d'inventaire cantonal. Les produits de débitage et les outils ont été généralement représentés selon leur axe technologique, c'est-à-dire le talon vers le lecteur. Toutefois, quelques rares outils ont été dessinés selon leur axe morphologique. Dans ce cas, le dessin de la face inférieure permet de préciser l'orientation technologique. Pour le développement des vues, il a été choisi d'utiliser le système dit à l'américaine; c'est-à-dire que le bord droit est dessiné à droite et le bord gauche à gauche (Inizan et al. 1995). Les objets ont été regroupés et présentés selon le classement typologique adopté, mais aussi en fonction de leur localisation sur le site, soit la surface A, puis les surfaces B et C ensembles.

Pour la localisation d'un objet ou de ses fragments (tessons d'un même récipient, morceaux d'un artefact lithique) dans la surface A, des précisions ont été introduites; en effet, cet endroit se caractérise par deux dépotoirs, soit les concentrations 1 et 2 de mobilier:

- A 1: l'objet ou ses fragments sont répartis uniquement dans la concentration 1;
- A 2: l'objet ou ses fragments sont répartis uniquement dans la concentration 2;
- A 1-2: les fragments d'un objet sont répartis à la fois dans les concentrations 1 et 2;
- A et 1-2: les fragments d'un objet sont répartis dans les concentrations 1 et 2 ainsi que dans le reste de la surface A;
- A: l'objet ou ses fragments sont répartis dans la surface A, mais en dehors des concentrations 1 et 2.

Abréviations:

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| dégr.: dégraissant | env.: environ | lég.: légèrement |
| d. emb.: diamètre de l'embouchure | ext.: extérieur(e) | loc.: localisation |
| coul.: couleur | int.: intérieur(e) | prob.: probablement |

CÉRAMIQUE

Gobelets lisses

1.1. Lèvre arrondie. D. emb.: 9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14424).

1.2. Lèvre arrondie. D. emb.: 12 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/6332).

1.3. Lèvre arrondie. D. emb.: 11 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10013).

1.4. Lèvre arrondie. D. emb.: 9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/857).

1.5. Lèvre arrondie. D. emb.: env. 12,8 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/11924).

1.6. Lèvre arrondie. D. emb.: 10,5 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1321).

1.7. Lèvre arrondie. D. emb.: env. 13,7 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/12289).

1.8. Lèvre arrondie. D. emb.: env. 12 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10622).

1.9. Lèvre arrondie. D. emb.: 10,5 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (993/989).

1.10. Lèvre arrondie. D. emb.: 11 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/868).

1.11. Lèvre aplatie. D. emb.: 14 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10407).

1.12. Lèvre arrondie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Trou perforant le col. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1308).

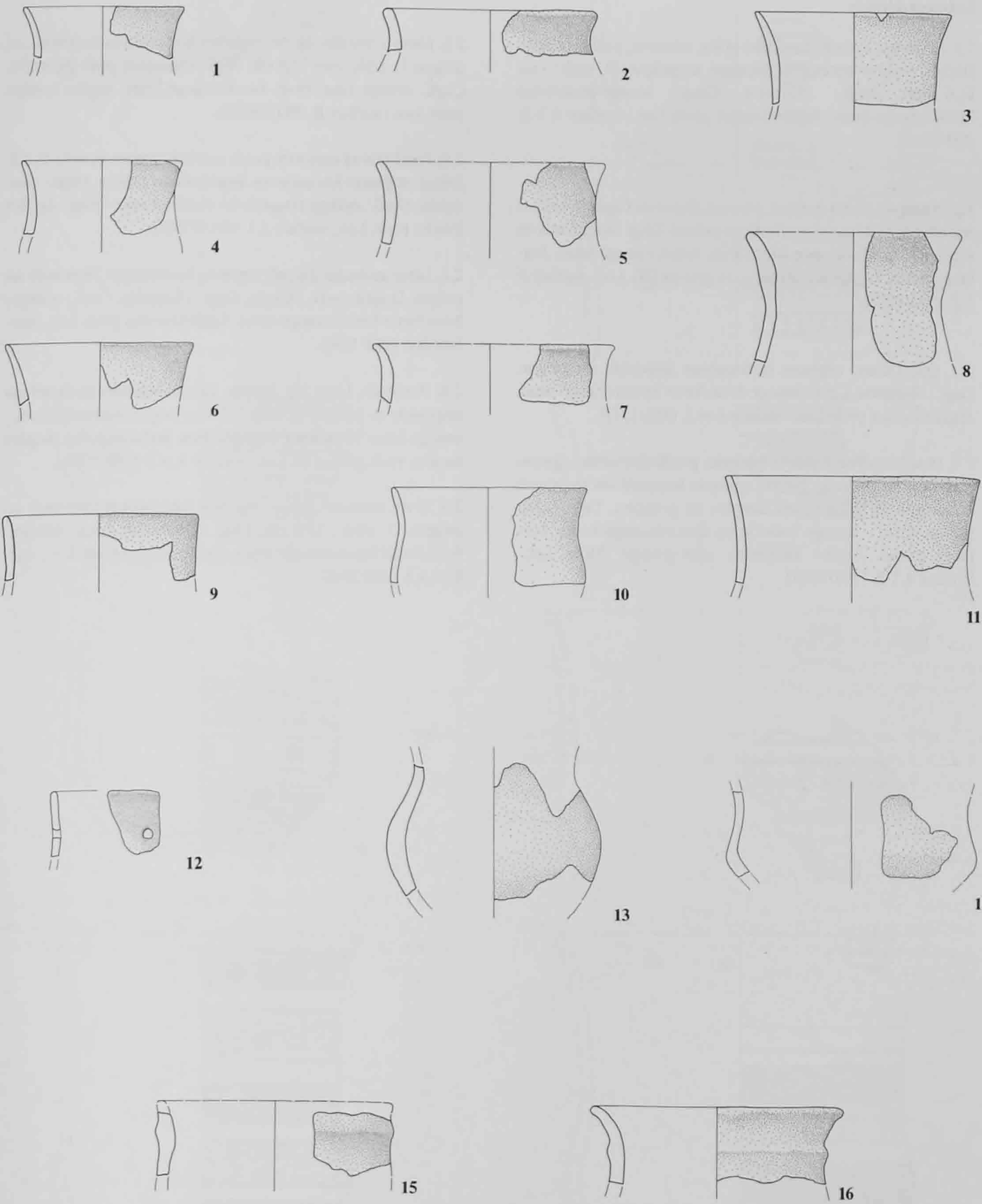
1.13. Bord manquant. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1685).

1.14. Bord manquant. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14783).

Gobelets à cordon horizontal

1.15. Lèvre manquante. D. emb.: env. 13,2 cm. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/23518).

1.16. Lèvre arrondie. D. emb.: 14 cm. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/11301).



Gobelets décorés

2.1. Lèvre lég. aplatie; fond plat et lég. convexe, profil continu. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. D. emb.: env. 11,6 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (993/2315).

2.2. (Analysé). Partie du fond; panse et départ de l'épaule. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 1-2. (993/2283).

2.3. Col. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 2. (993/1311).

2.4. (Analysé). Fond plat et convexe, profil discontinu; panse et départ de l'épaule. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne et impressions simples au poinçon. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles exogènes, sous-groupe DIIIb. Loc.: surface A 1-2. (993/1847).

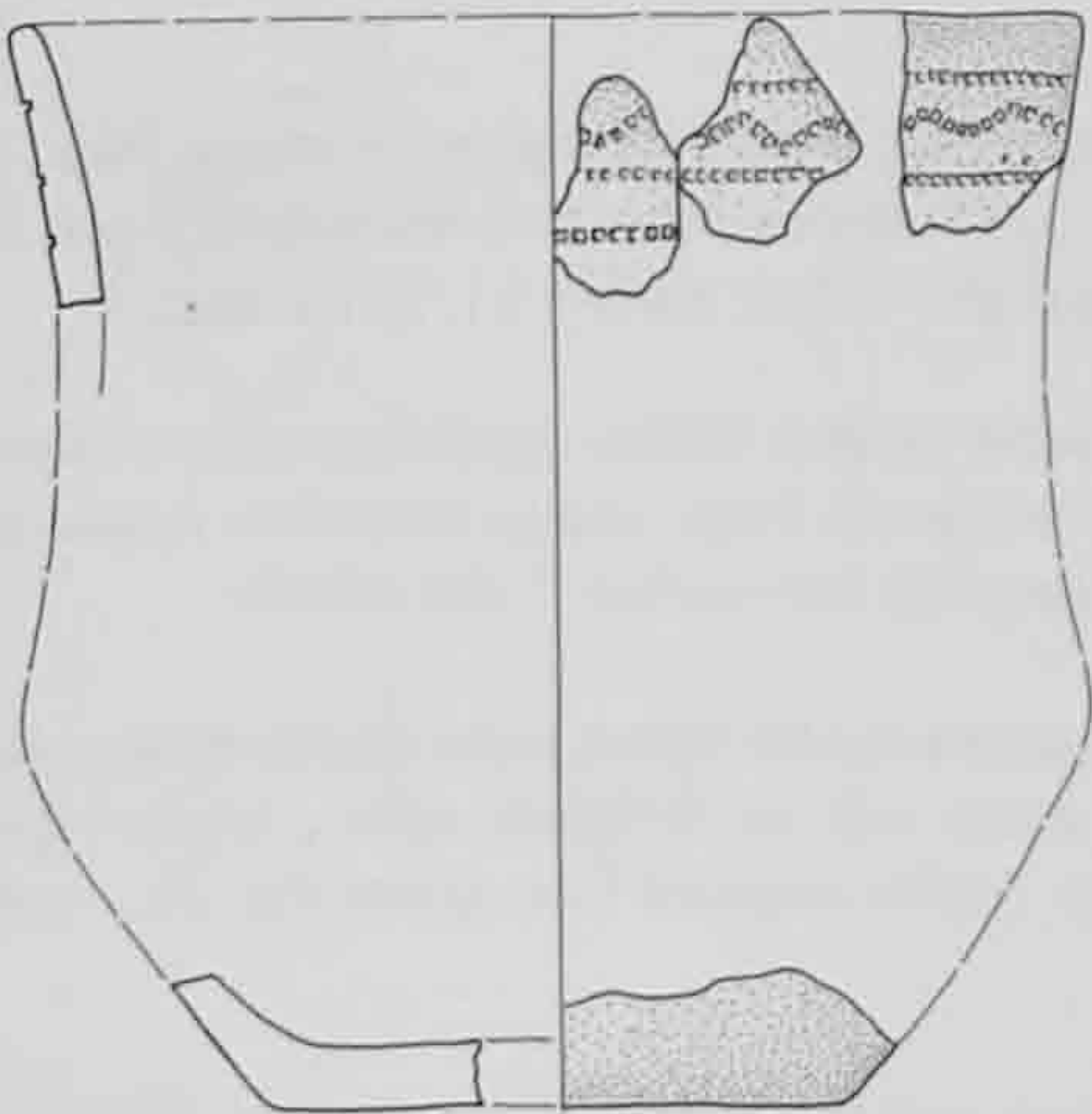
2.5. Lèvre arrondie. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. D. emb.: env. 13,9 cm. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/10035).

2.6. Fond plat et convexe, profil continu; panse, épaule et col. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10084).

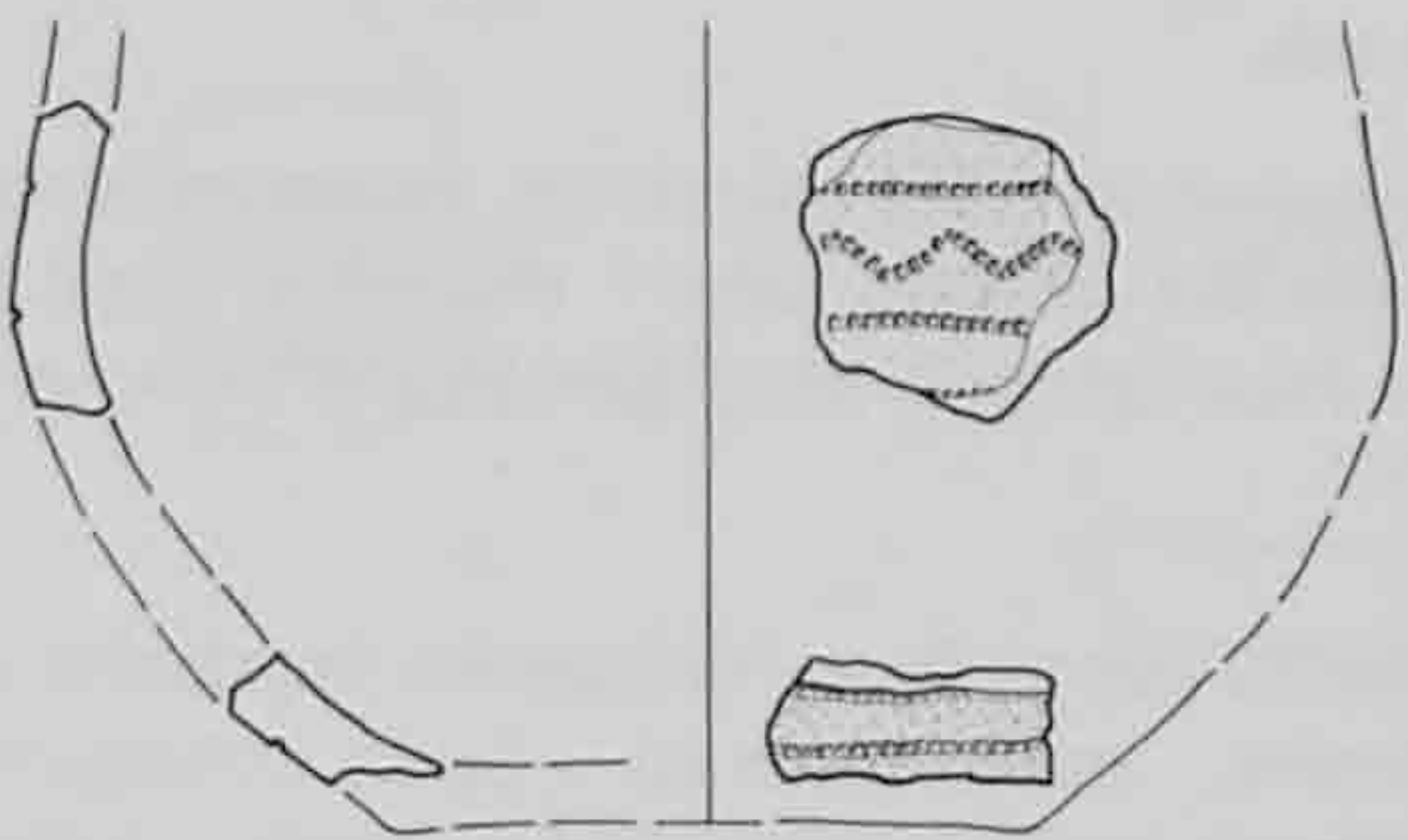
2.7. Lèvre arrondie. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. D. emb.: env. 14,6 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1650).

2.8. (Analysé). Lèvre lég. aplatie. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. D. emb.: 12 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A et 2. (993/2264).

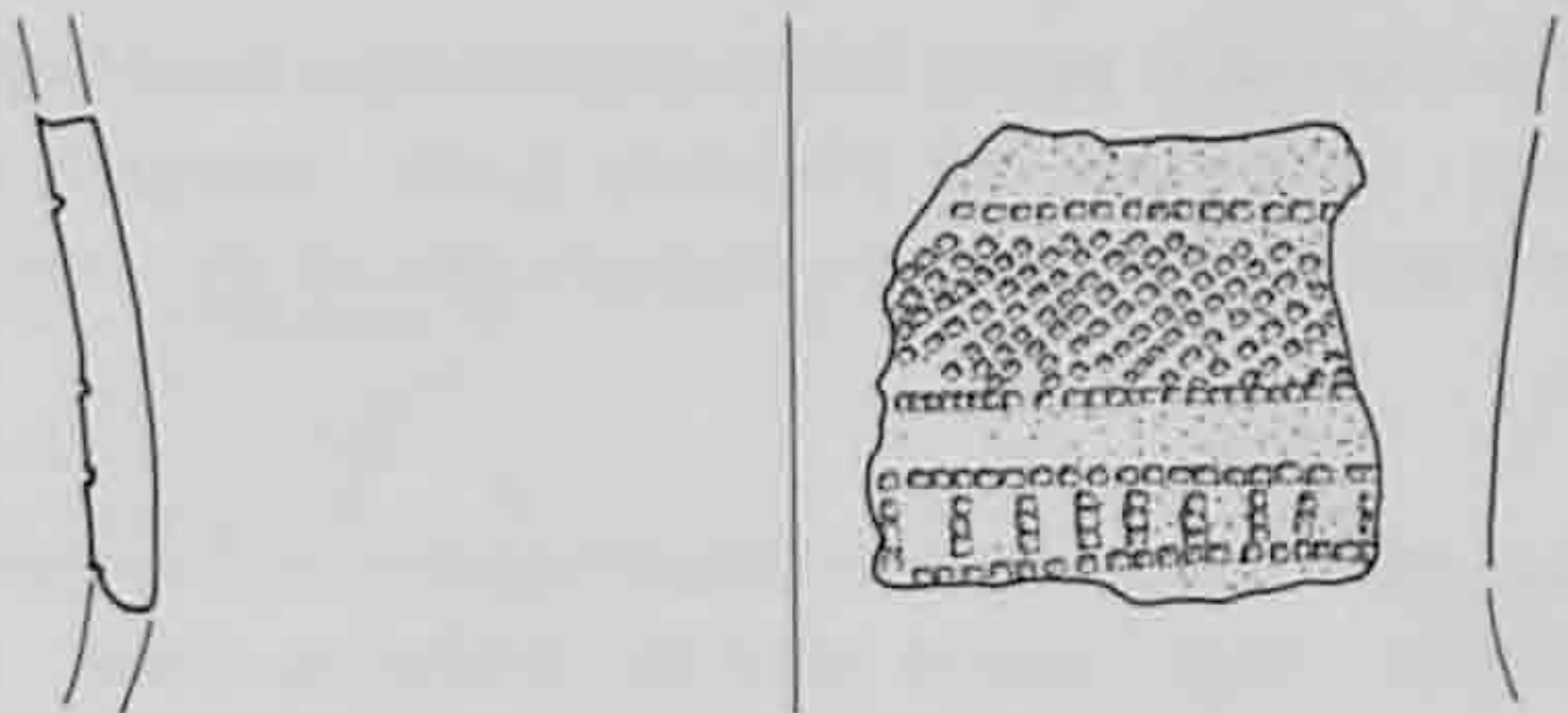
2.9. Lèvre arrondie. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. D. emb.: 13,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2045).



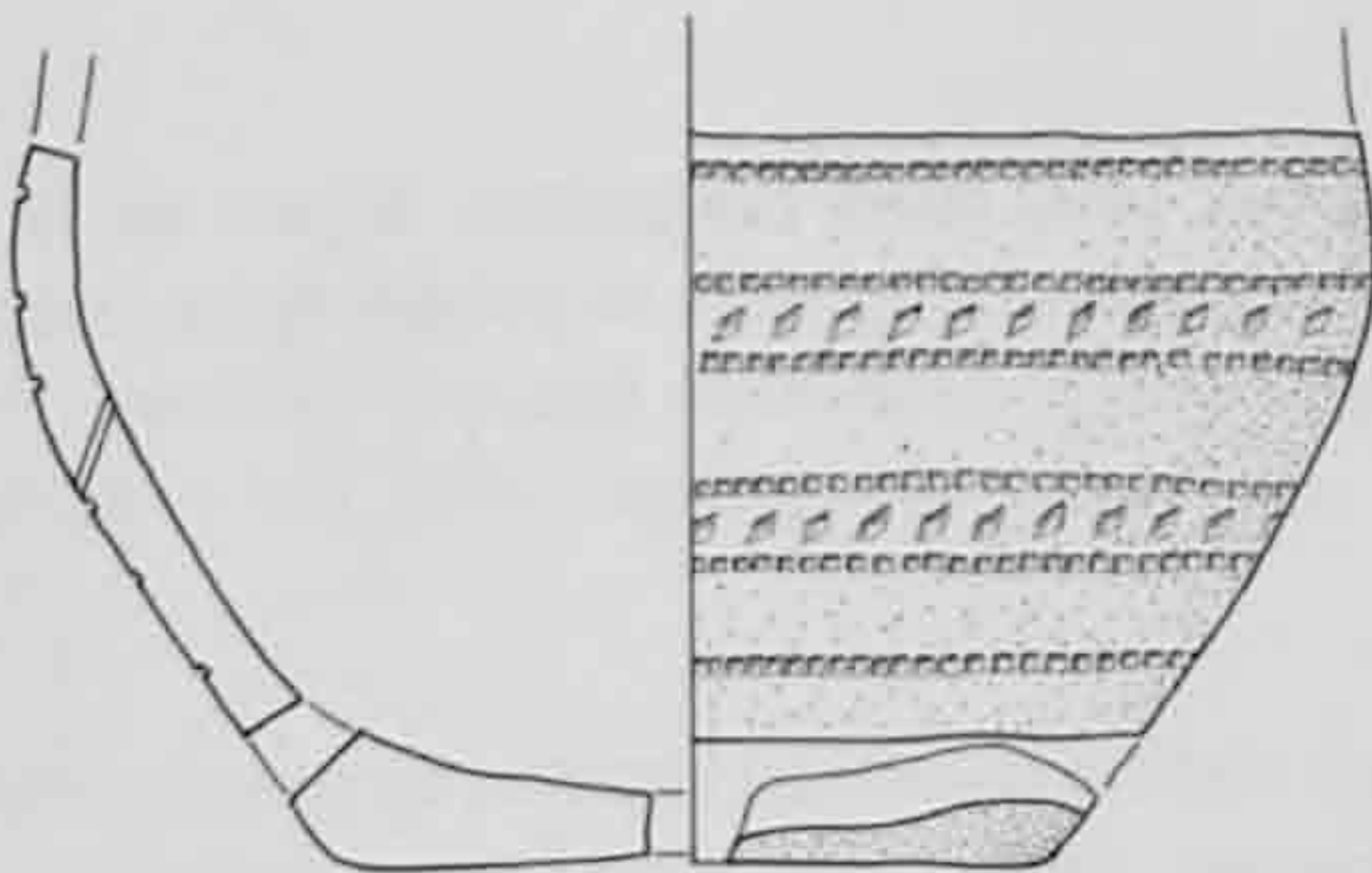
1



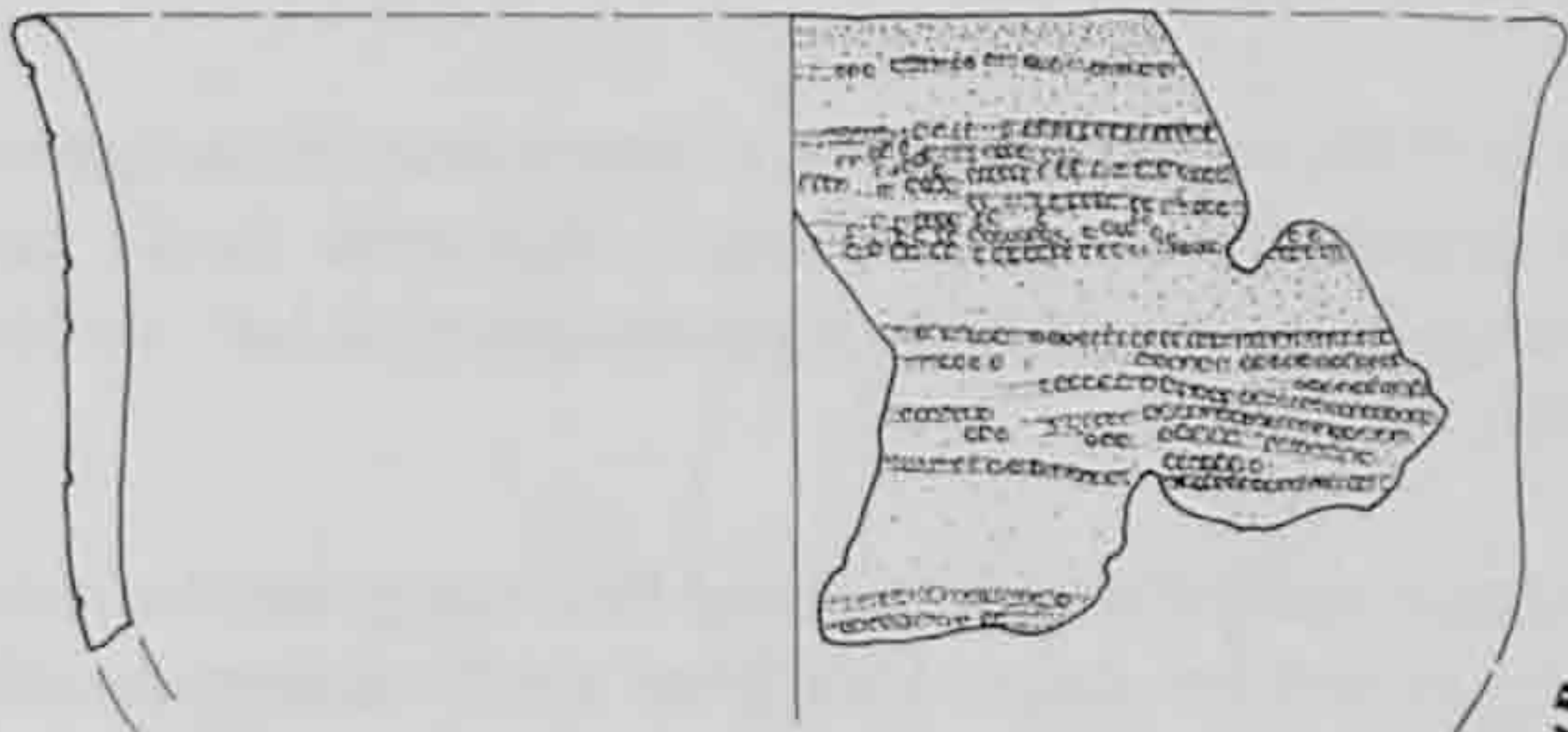
2



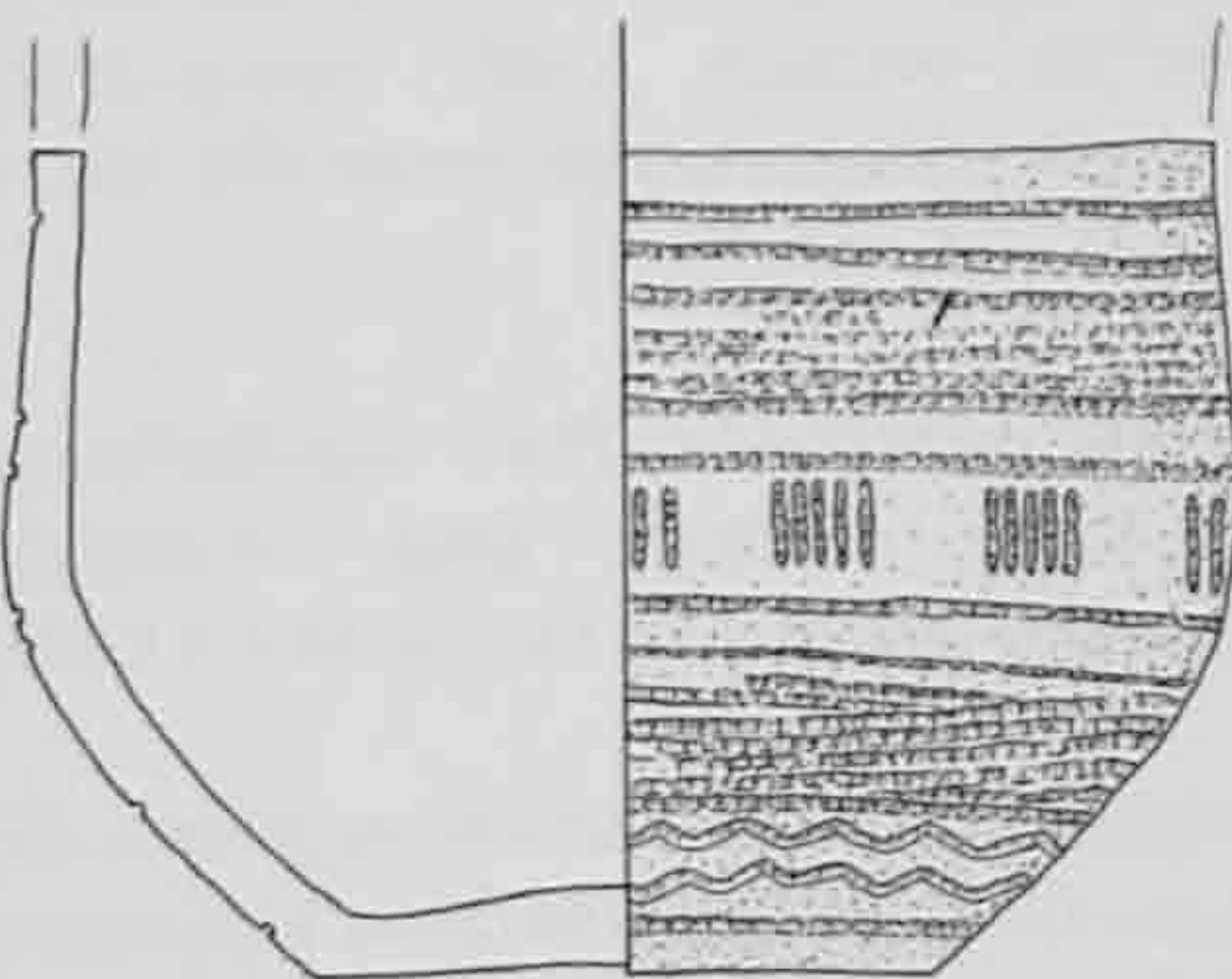
3



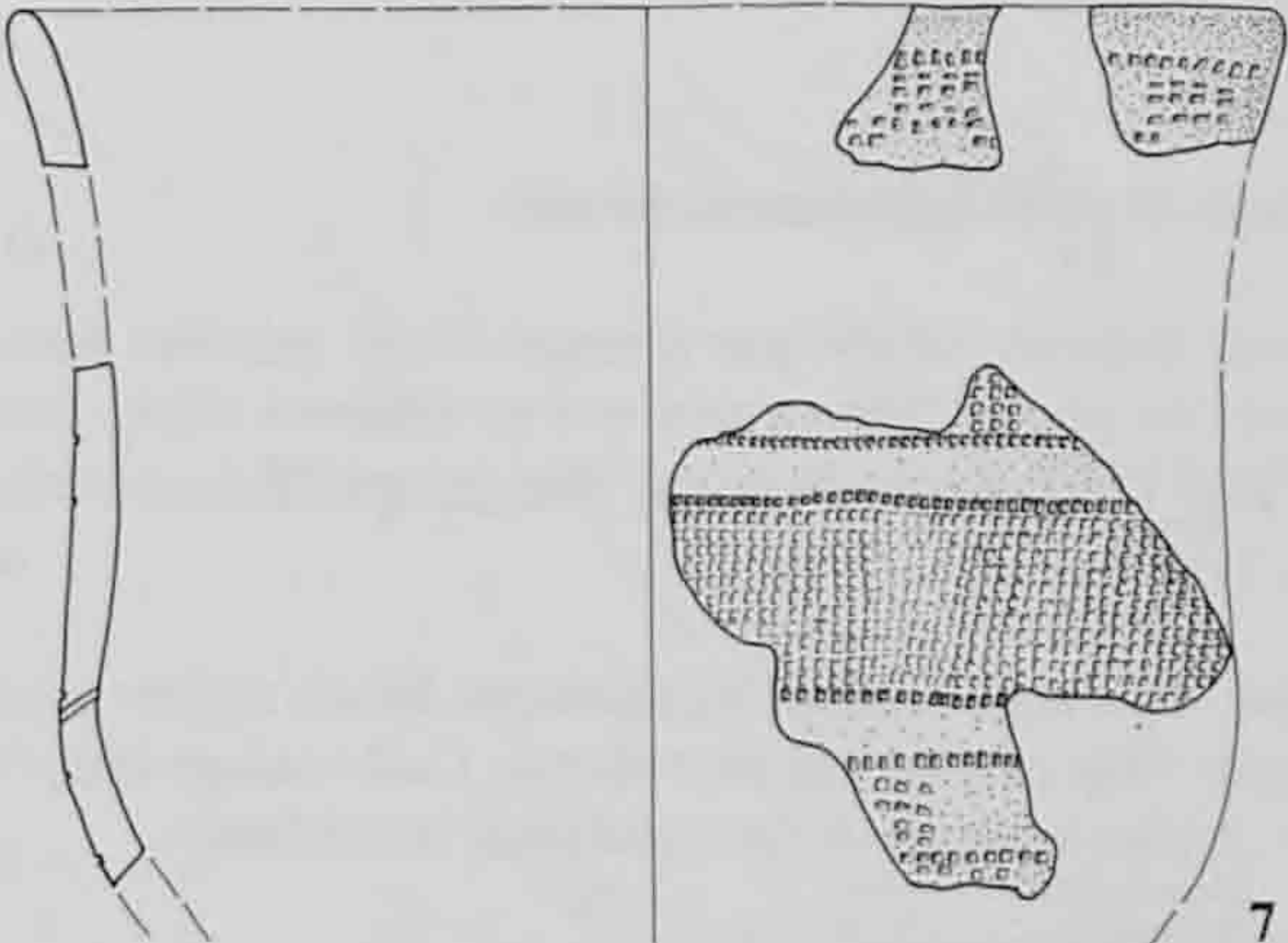
4



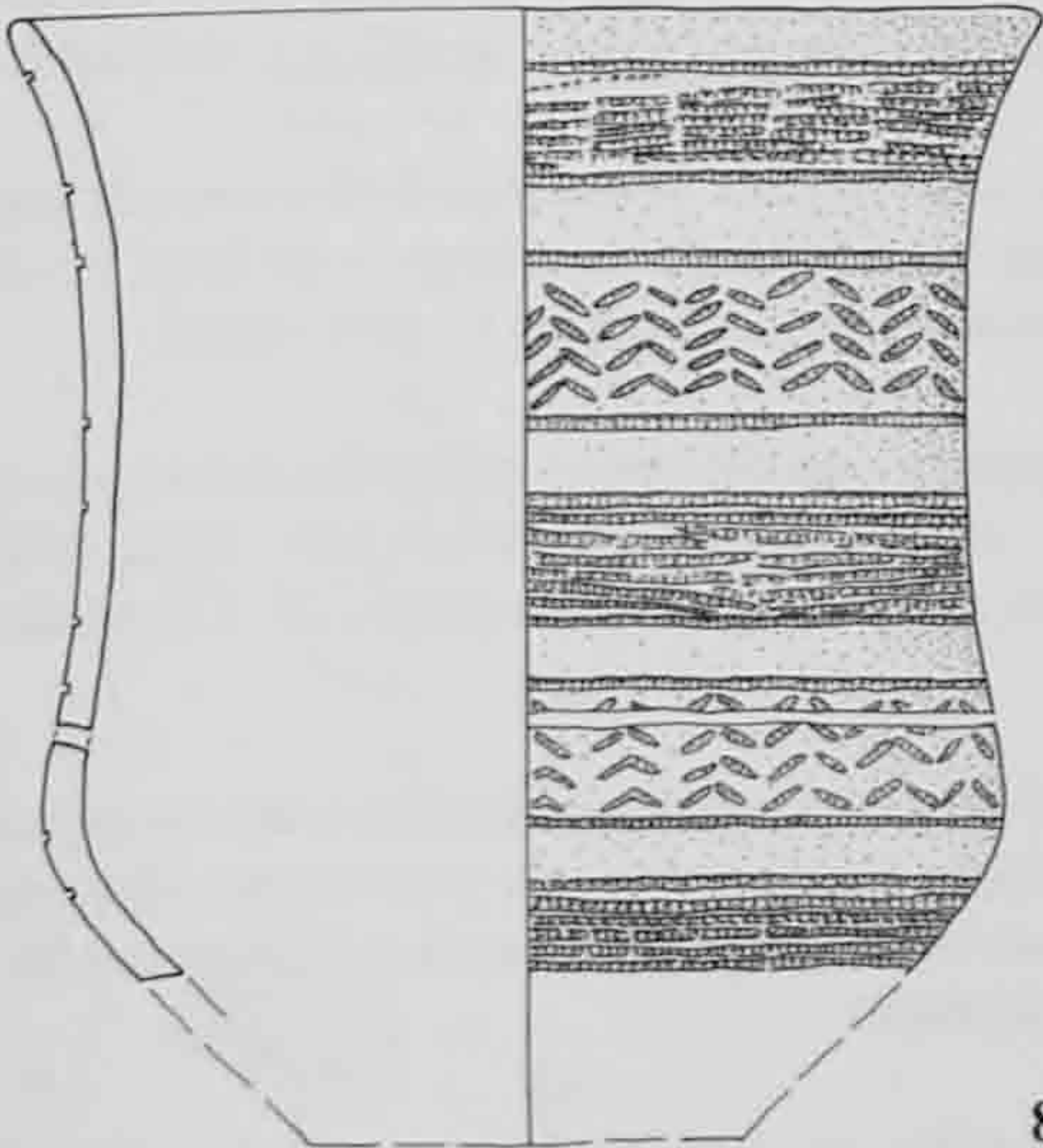
5



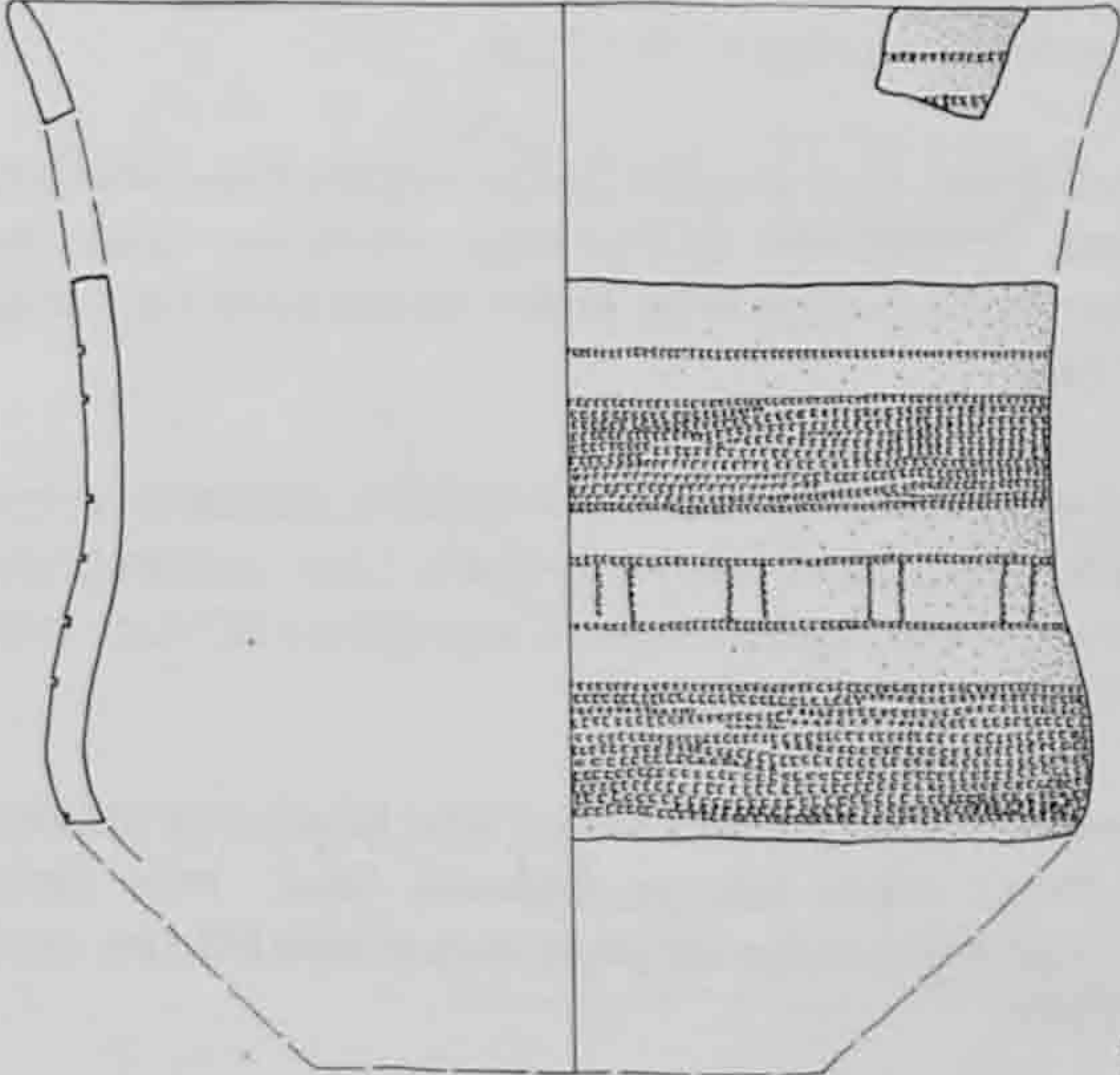
6



7



8



9

Gobelets décorés

3.1. Bord lég. éversé, lèvre lég. aplatie; col. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2357).

3.2. Col et épaule. Décor: lignes horizontales imprimées au peigne. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7956).

3.3. Départ de l'épaule et panse. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 2. (993/1060).

3.4. Fond plat, profil continu; panse. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 1. (991/10961).

3.5. Fond plat, lég. convexe, profil discontinu; panse. Décor: lignes horizontales imprimées au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1860).

3.6. Fond plat, profil discontinu; panse. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1157).

Récipients de profil indéterminé, décorés

3.7. Anse verticale, attache par rivetage. Décor: registres verticaux imprimés au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-rouge/brun clair/-. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 1. (991/11147).

3.8. Anse, orientation verticale hypothétique. Décor: registre imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/-. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/10049).

3.9. Anse, orientation verticale hypothétique. Décor: registre imprimé au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/-. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7724).

3.10. Bord éversé, lèvre arrondie. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. D. emb. env. 14 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/12344).

3.11. Col et départ de l'épaule. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A. (992/17329).

3.12. Fond plat, profil continu. Décor: ligne horizontale imprimée au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: brun clair/brun foncé/orange-brun. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 1. (991/11221).

3.13. Bord éversé, lèvre arrondie. Décor: ligne horizontale imprimée au peigne. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1889).

3.14. Panse. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 1. (991/10642).

3.15. Fond plat, profil continu. Décor: lignes horizontales imprimées au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/10040).

3.16. Bord éversé, lèvre arrondie. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: brun-rouge/brun foncé/brun-rouge. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 2. (993/2044).

3.17. Panse. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 1. (991/10804).

3.18. (Analysé). Fond plat, profil discontinu; départ de la panse. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Surfaces polies. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A. (992/17078).

3.19. Panse. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun clair. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10027).

3.20. Panse ou épaule. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 2. (993/1853).

3.21. Fond plat et convexe, profil continu. Décor: ligne horizontale imprimée au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10856).

3.22. Col. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/19110).

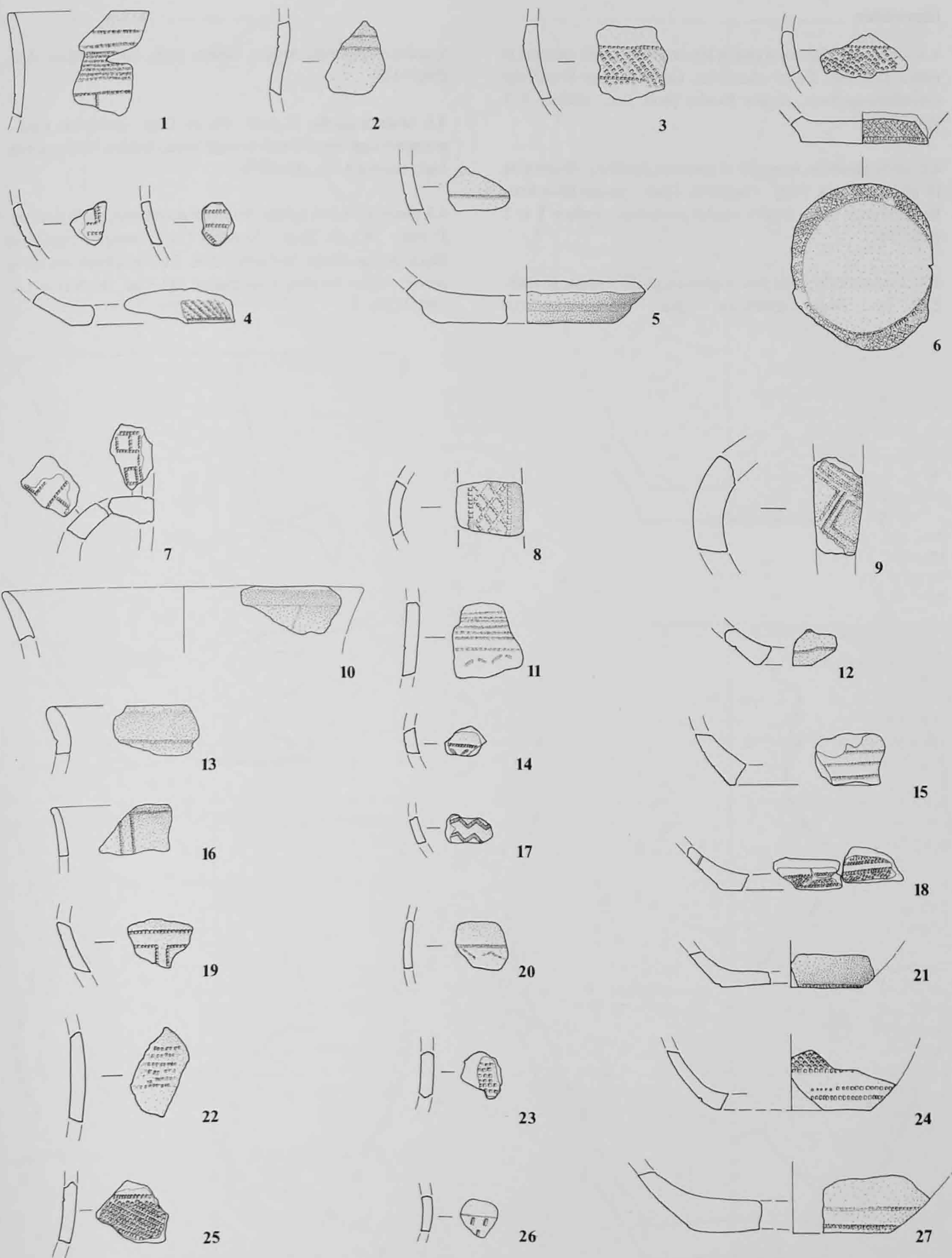
3.23. Col. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 2. (993/1608).

3.24. Fond plat, profil continu. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10050).

3.25. Col et départ de l'épaule. Décor: registre horizontal imprimé au peigne. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: brun clair/brun foncé/brun clair. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 2. (993/986).

3.26. Col. Décor: ligne horizontale imprimée au peigne et impressions simples au poinçon. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles exogènes, sous-groupe DII. Loc.: surface A 1. (991/10909).

3.27. Fond plat et lég. convexe, profil continu. Décor: lignes horizontales imprimées au peigne. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/11347).



Jarres lisses

4.1. Lèvre arrondie; fond plat et lég. convexe, profil continu. D. emb.: 17,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1372).

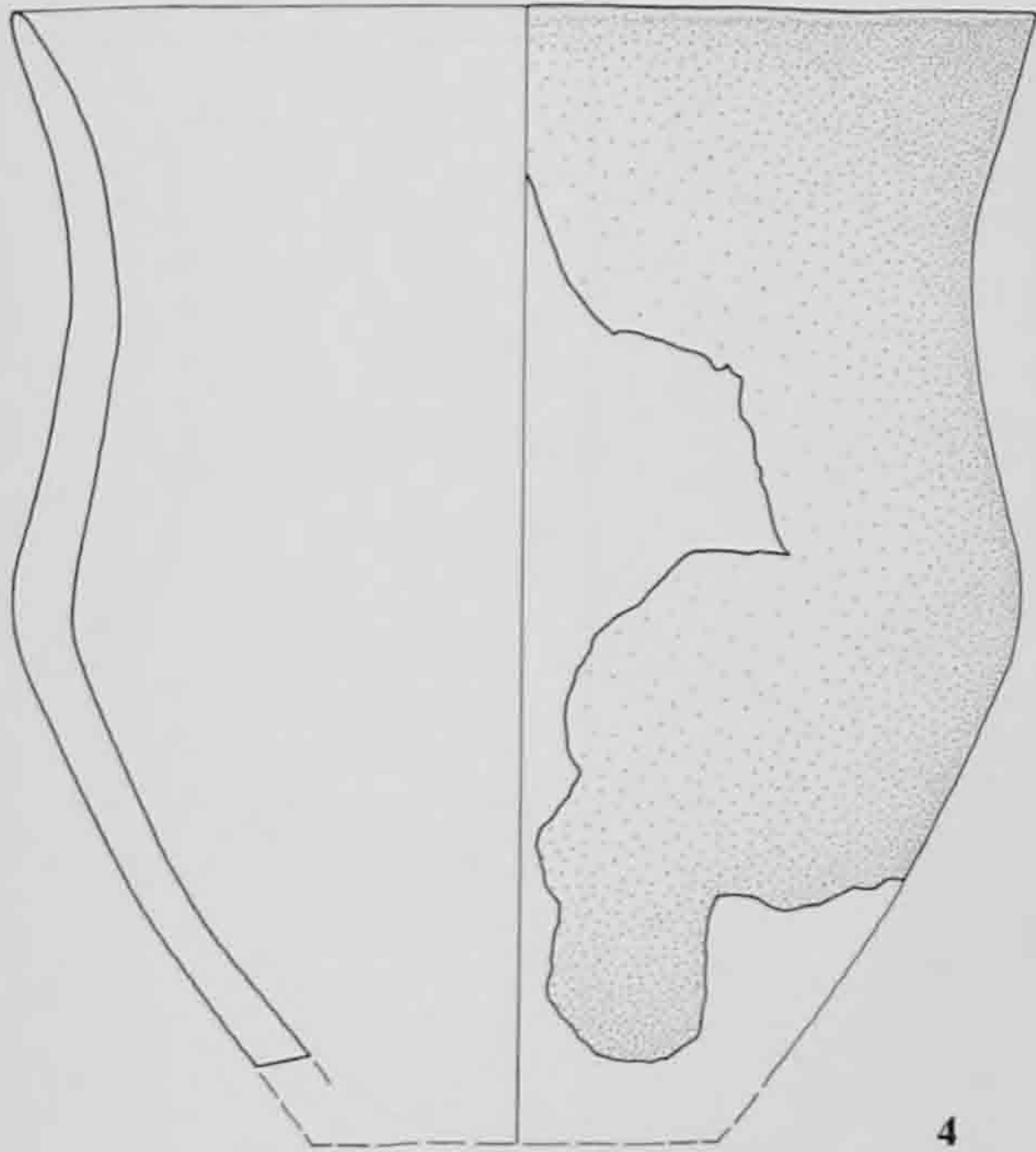
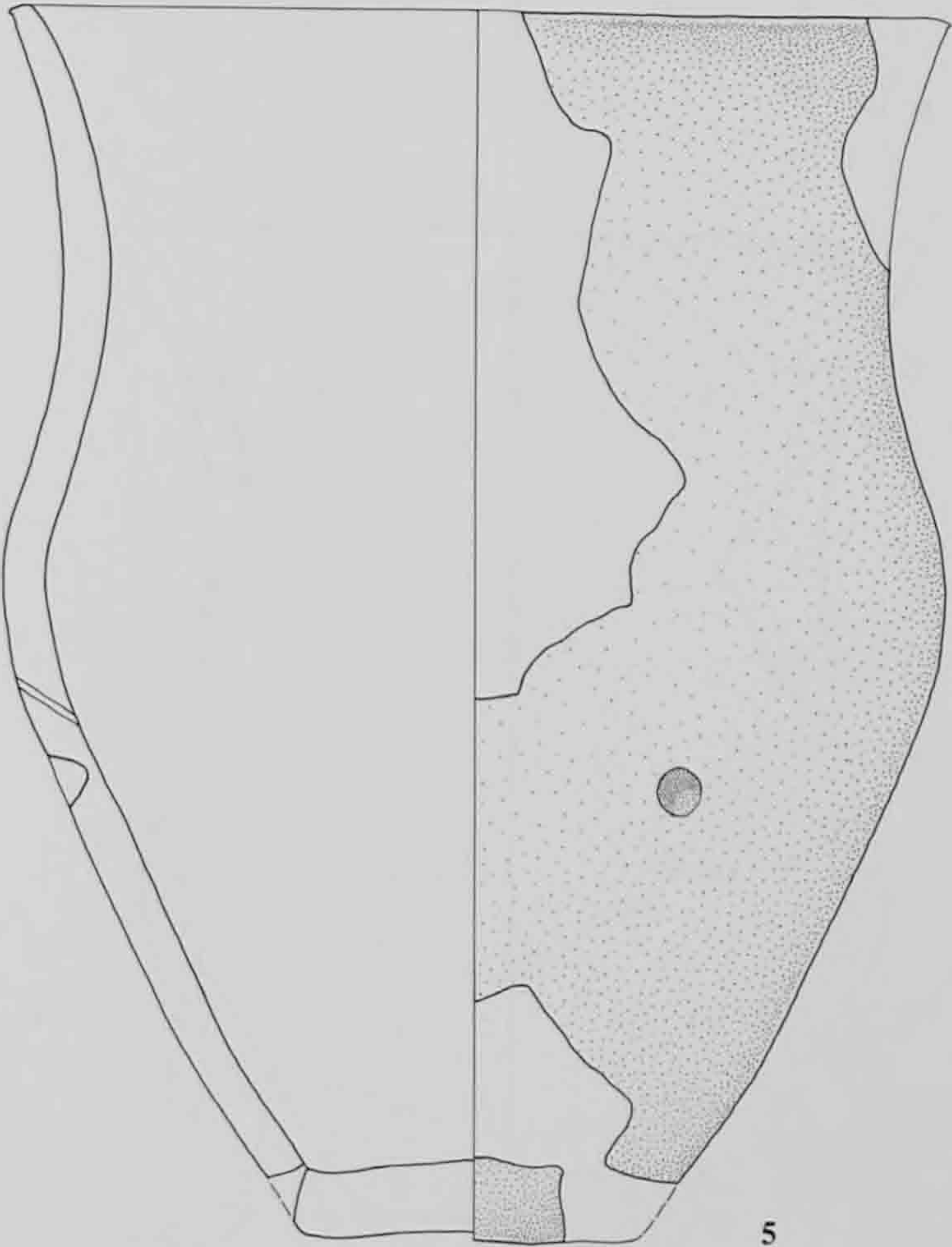
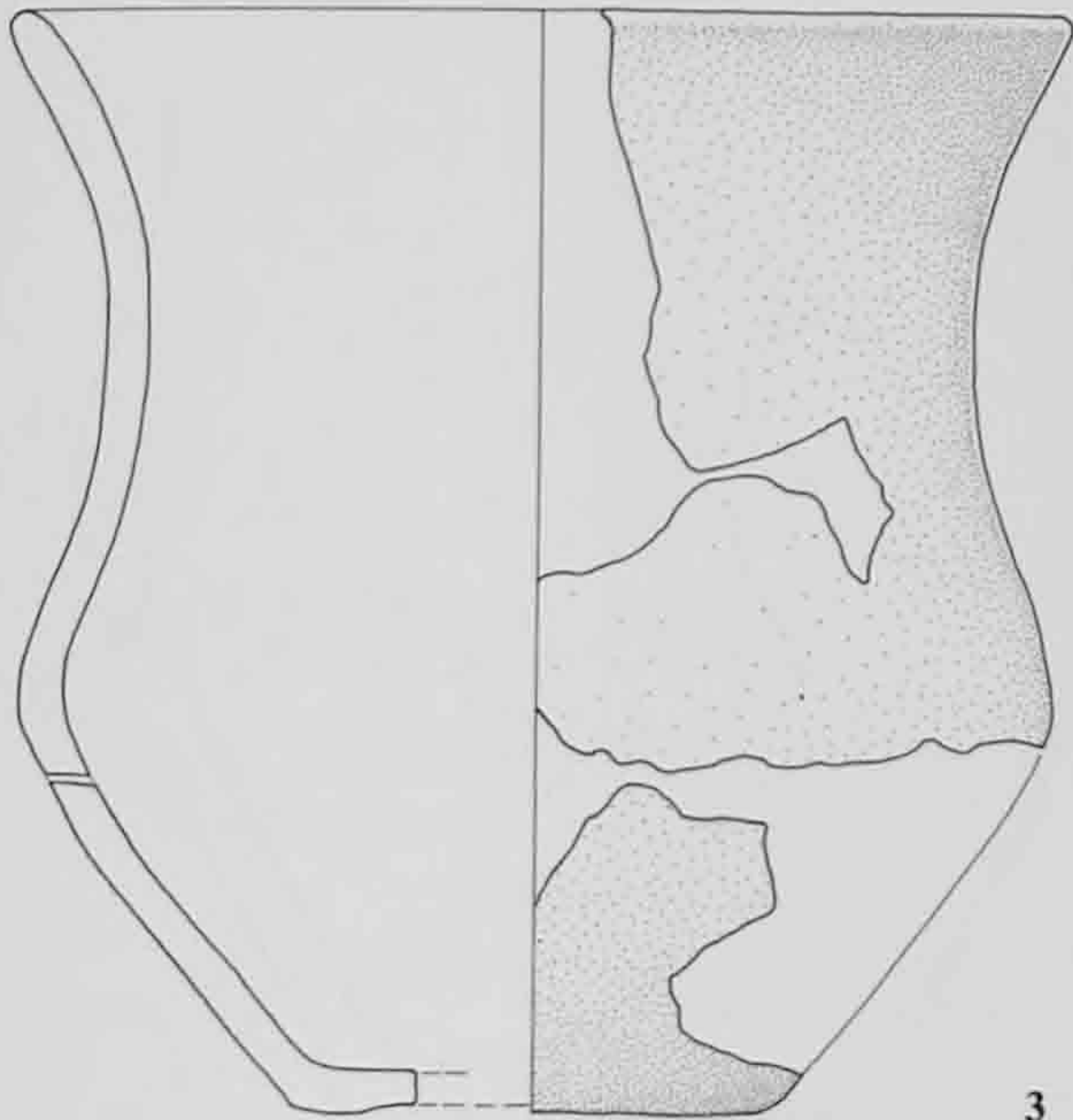
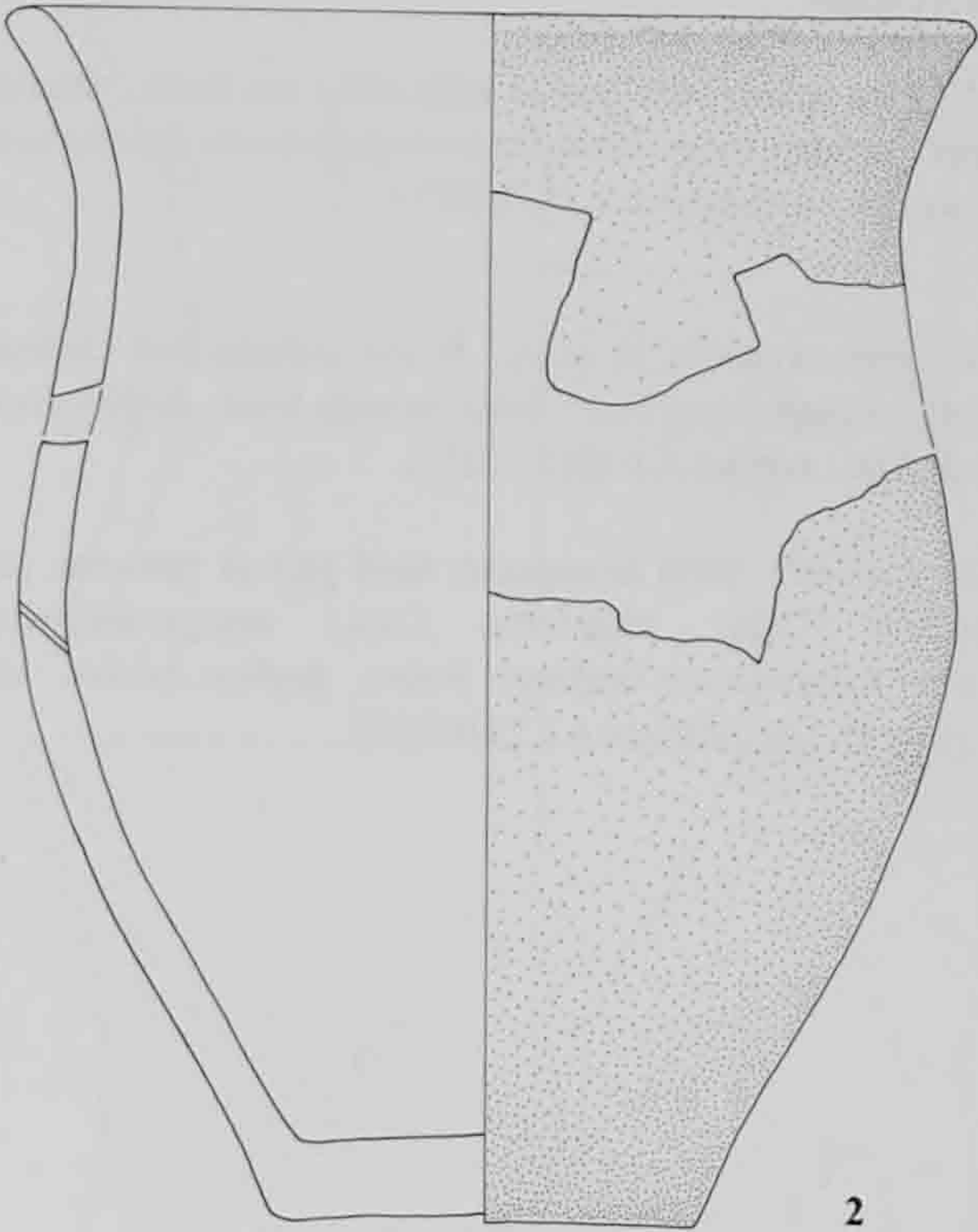
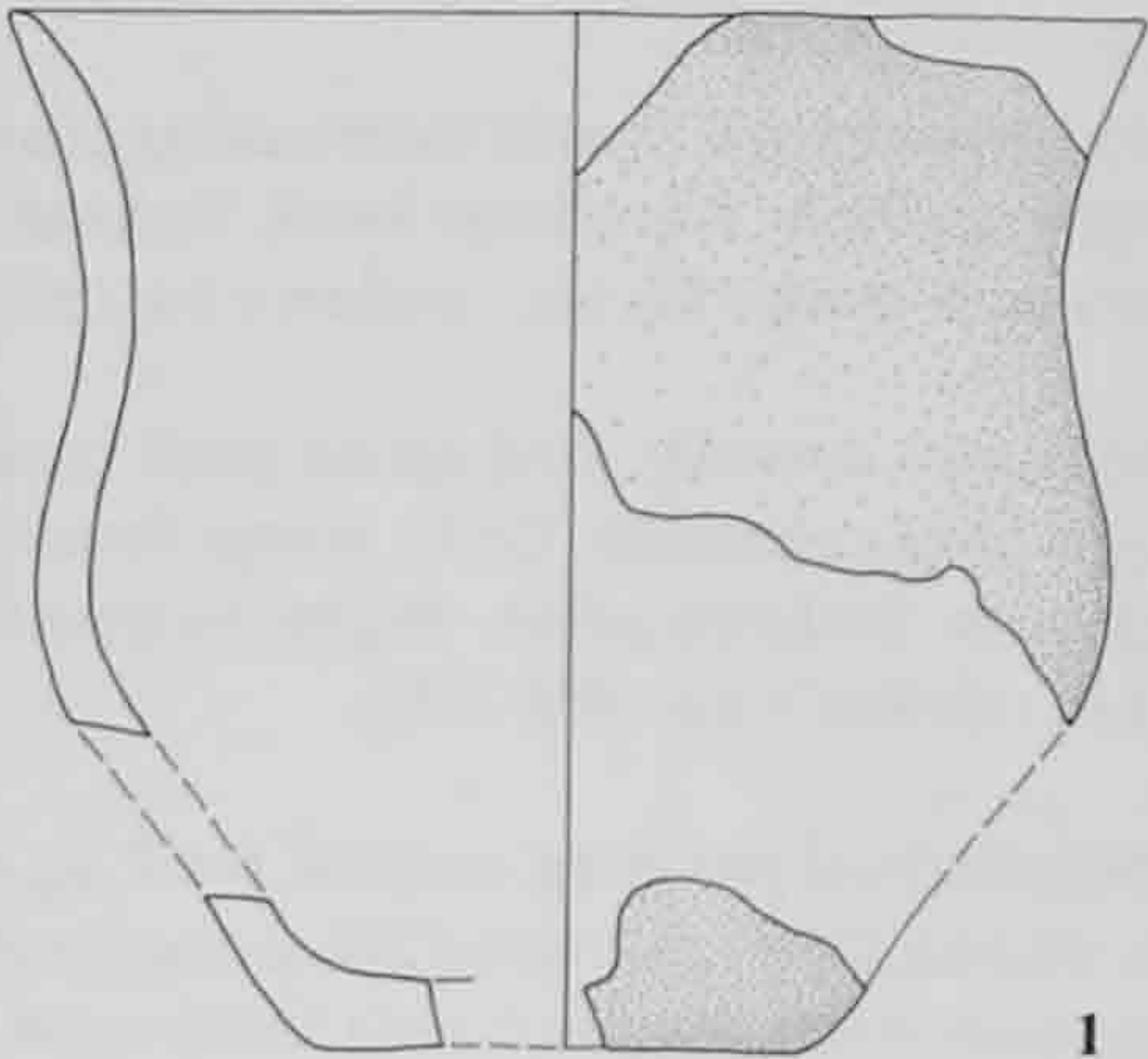
4.2. Lèvre arrondie; fond plat et convexe, profil lég. discontinu. D. emb.: 23,1cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 2. (993/1931).

4.3. Lèvre arrondie; fond plat et convexe, profil continu. D. emb.: 22,7 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun

foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1143).

4.4. Lèvre arrondie. D. emb.: 23 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (993/875).

4.5. (Analysé). Lèvre aplatie; fond plat et convexe, profil continu. D. emb.: 28,2 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Surfaces polies. Trou de réparation sur la panse. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 1-2. (993/1151).



Jarres lisses

5.1. Lèvre aplatie vers l'ext. D. emb.: 26,7 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (993/2222).

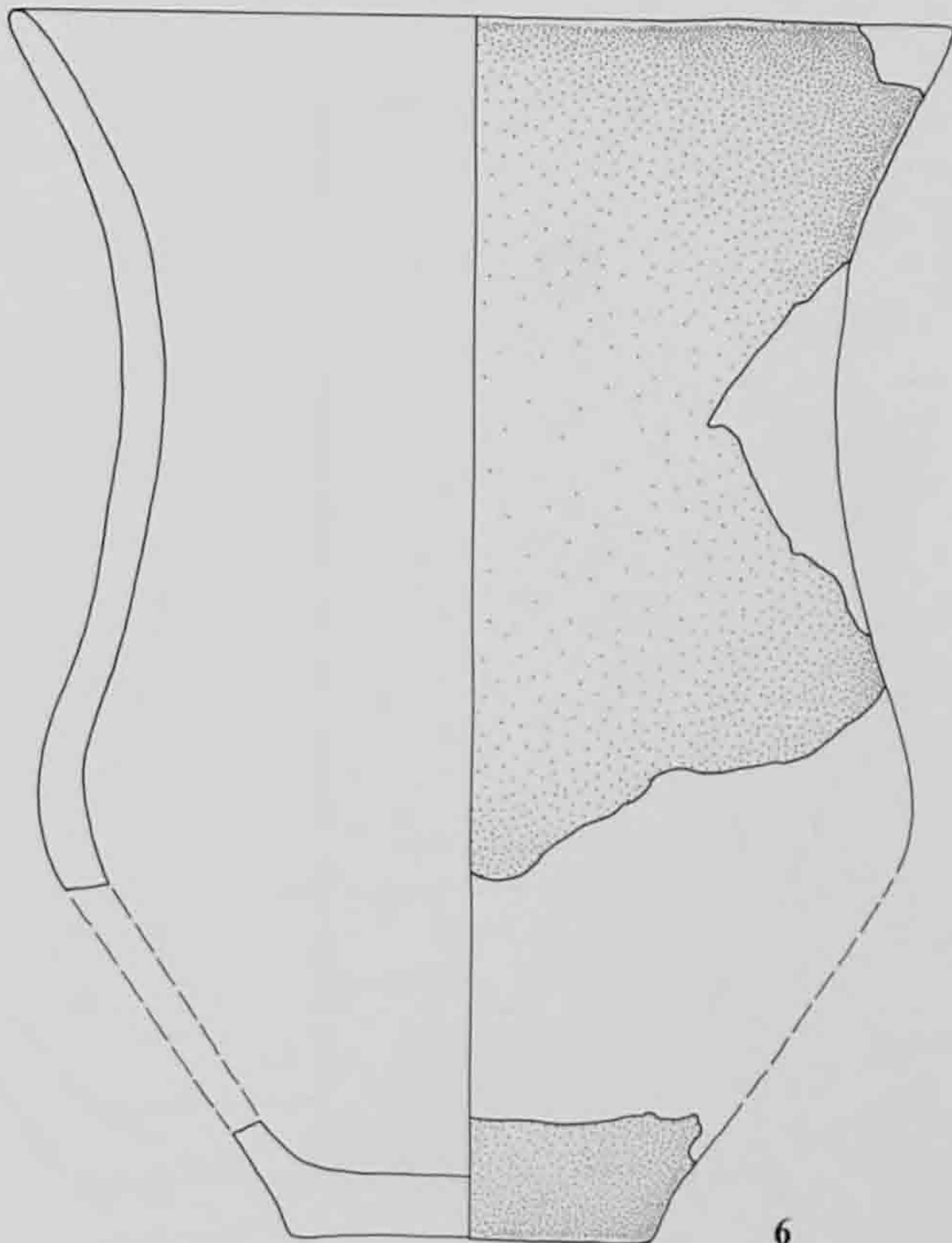
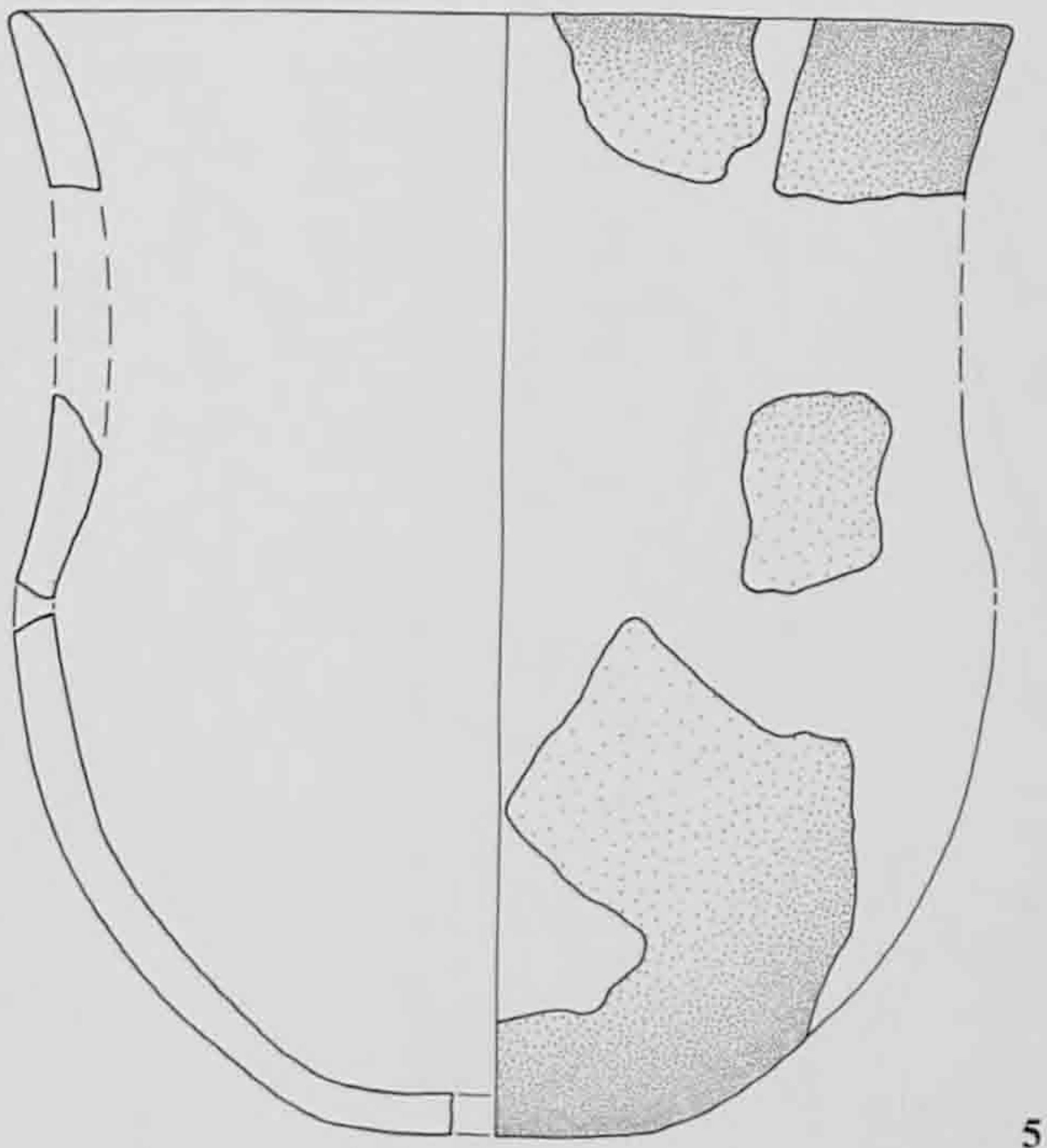
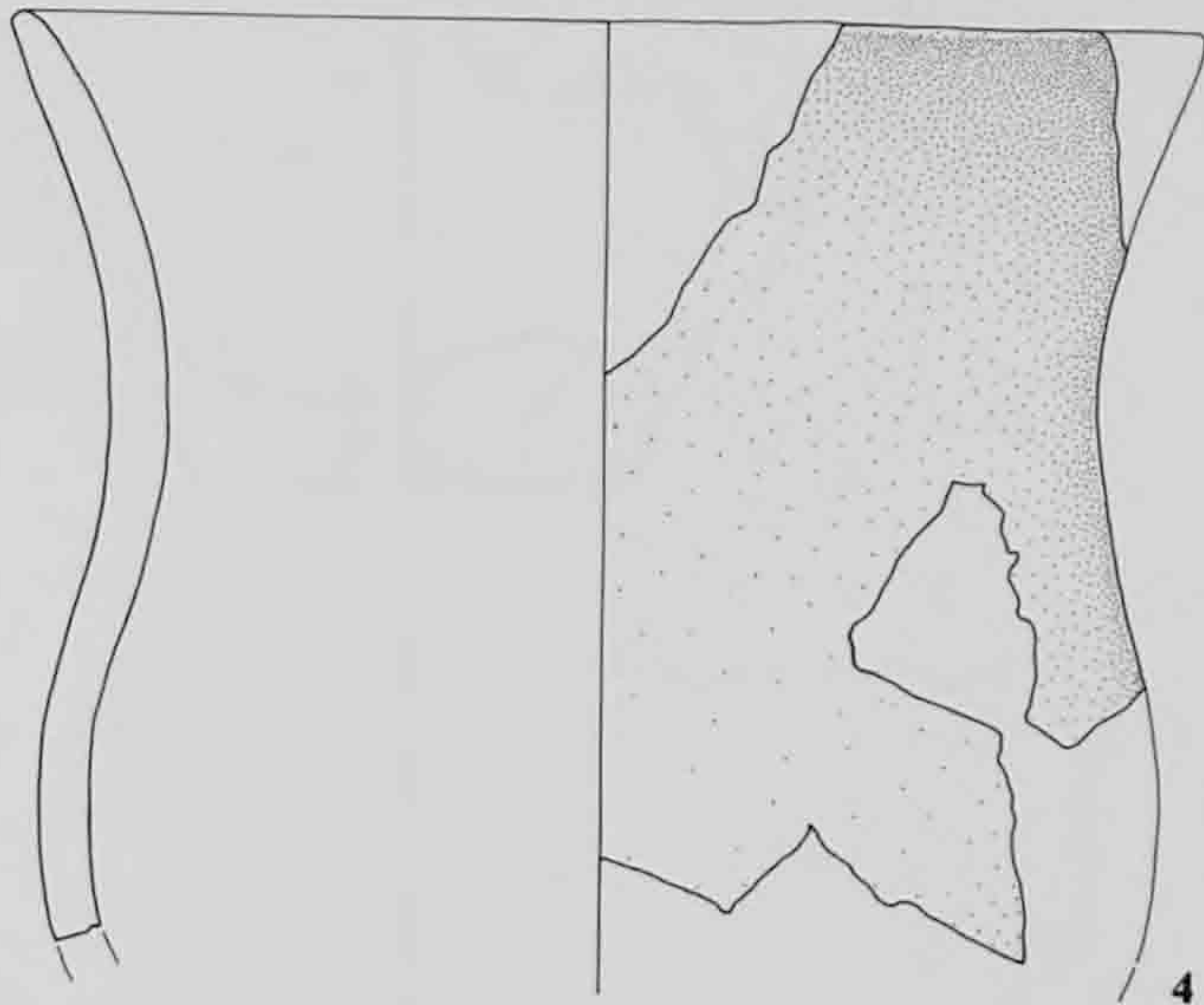
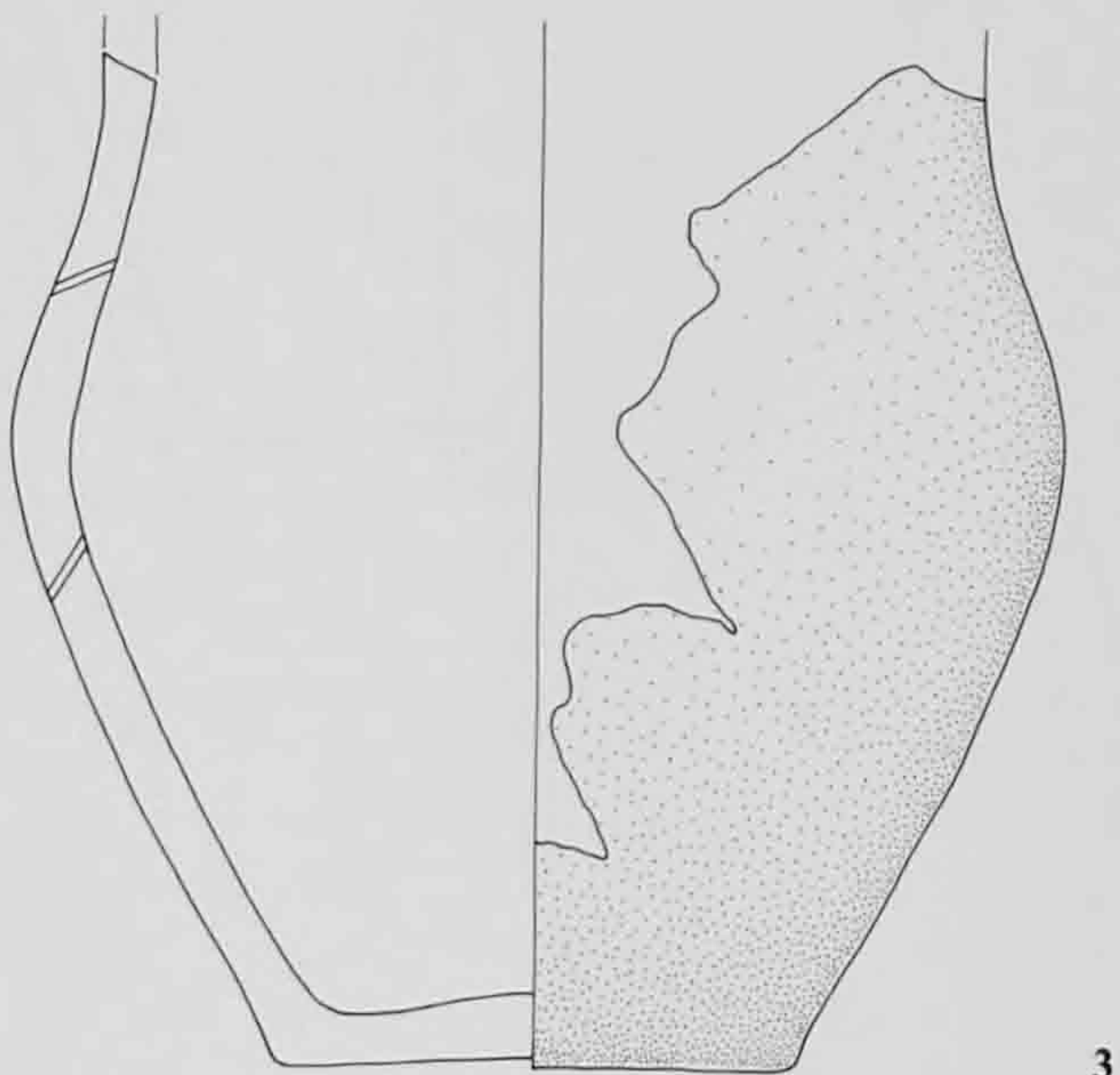
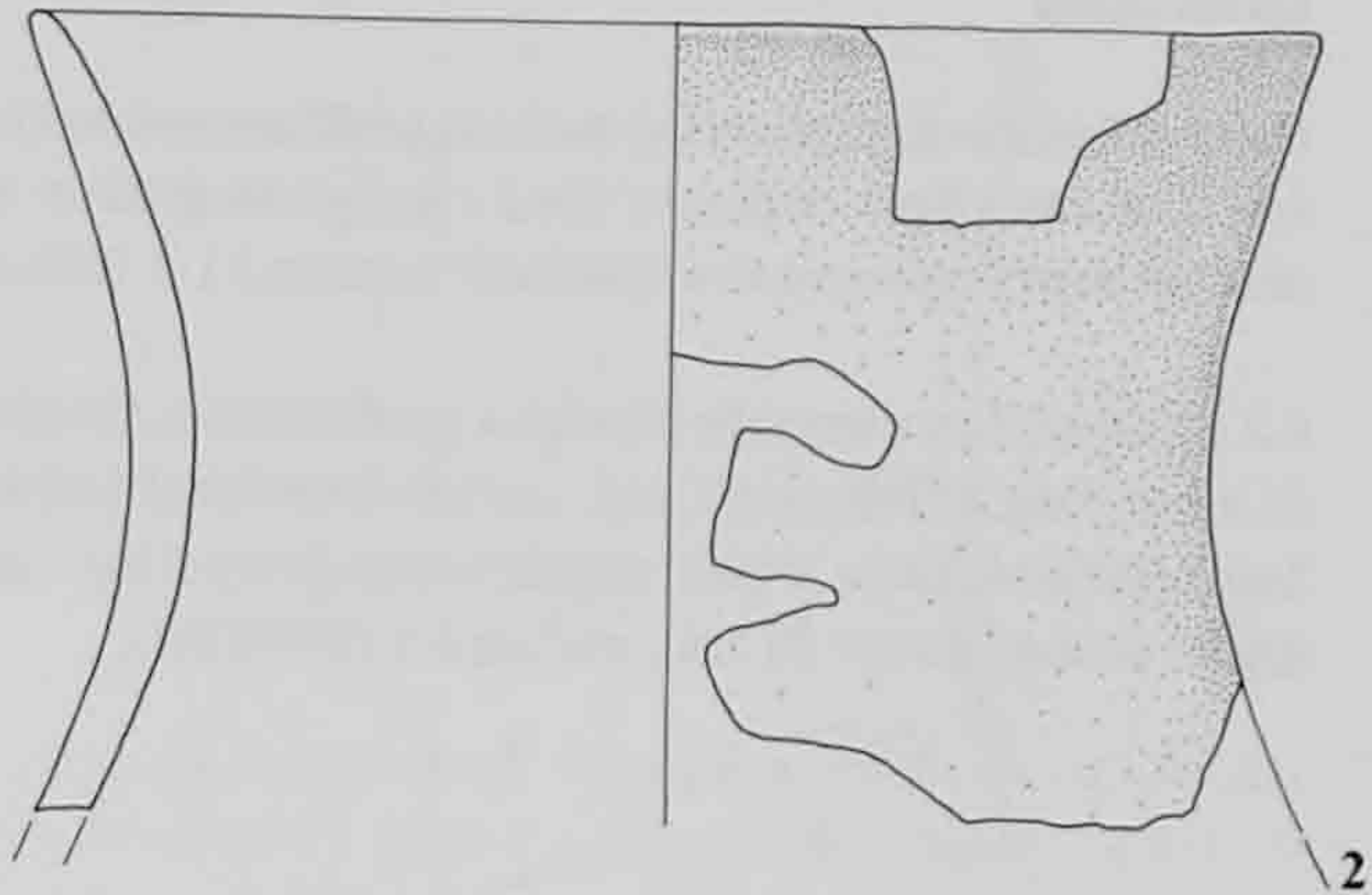
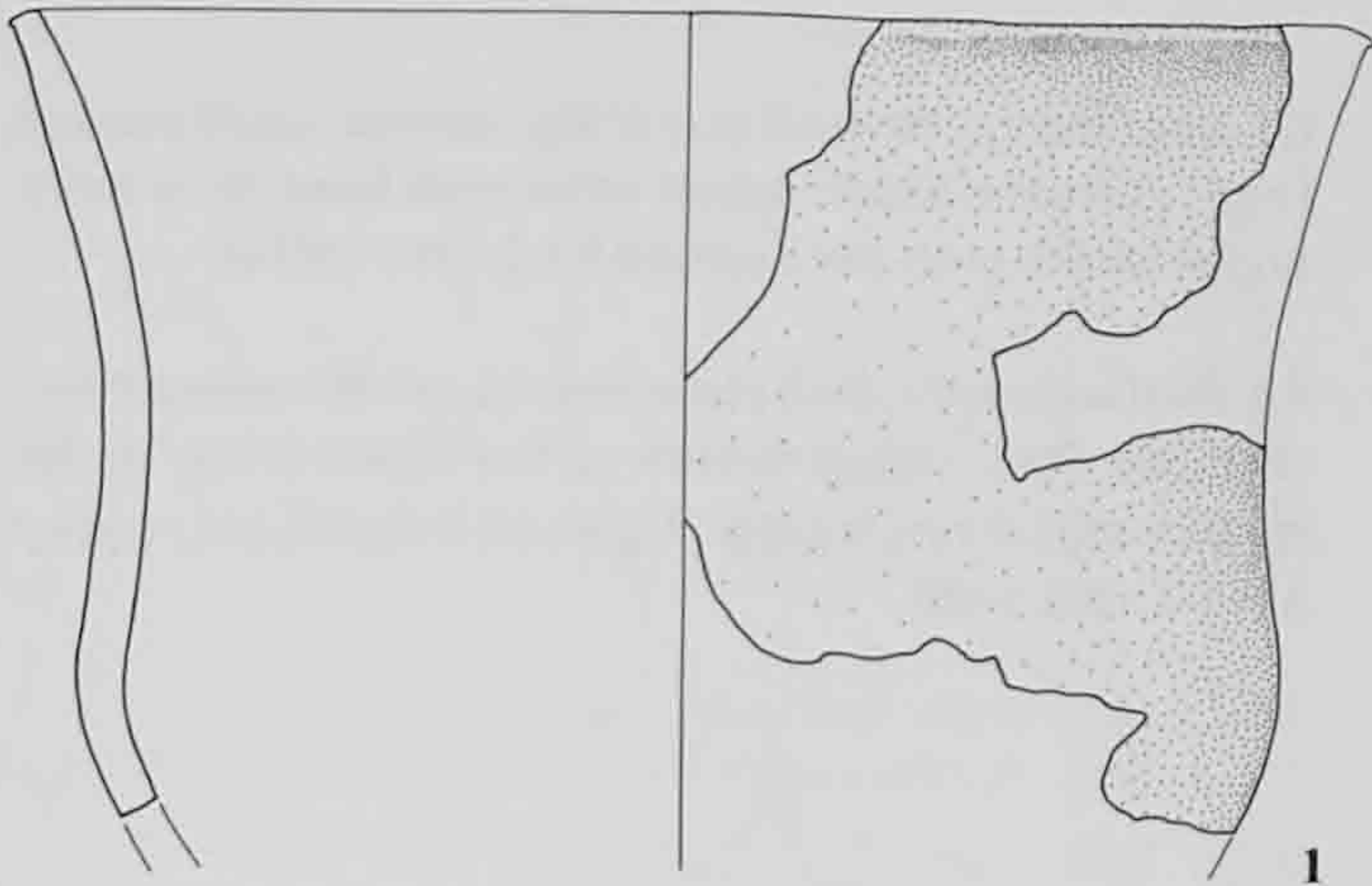
5.2. Lèvre arrondie. D. emb.: 23 cm. Dégraisant: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10111).

5.3. (Analyté). Bord manquant; fond plat et convexe, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/917).

5.4. (Analyté). Lèvre arrondie. D. emb.: 24,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 1-2. (993/1322).

5.5. (Analyté). Lèvre arrondie; fond aplati, profil continu. D. emb.: 23,1 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Surfaces polies. Argiles exogènes, sous-groupe DI. Loc.: surface A 1-2. (993/2351).

5.6. Lèvre arrondie; fond plat et lég. convexe, profil lég. discontinu. D. emb.: 24,1 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Traces de cuisson sur la paroi interne. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2 et surface B. (991/10045).



Echelle 1:3

Céramique

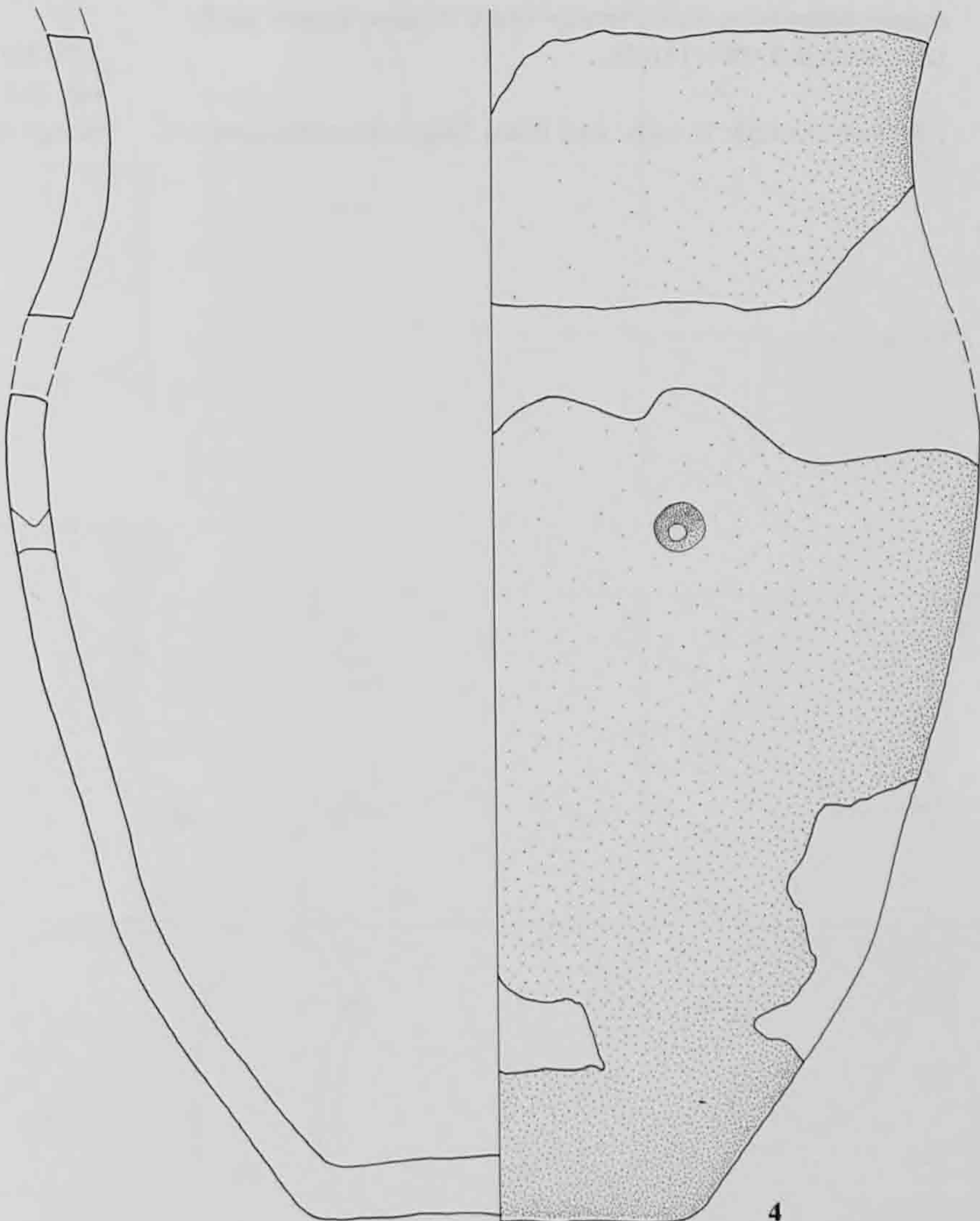
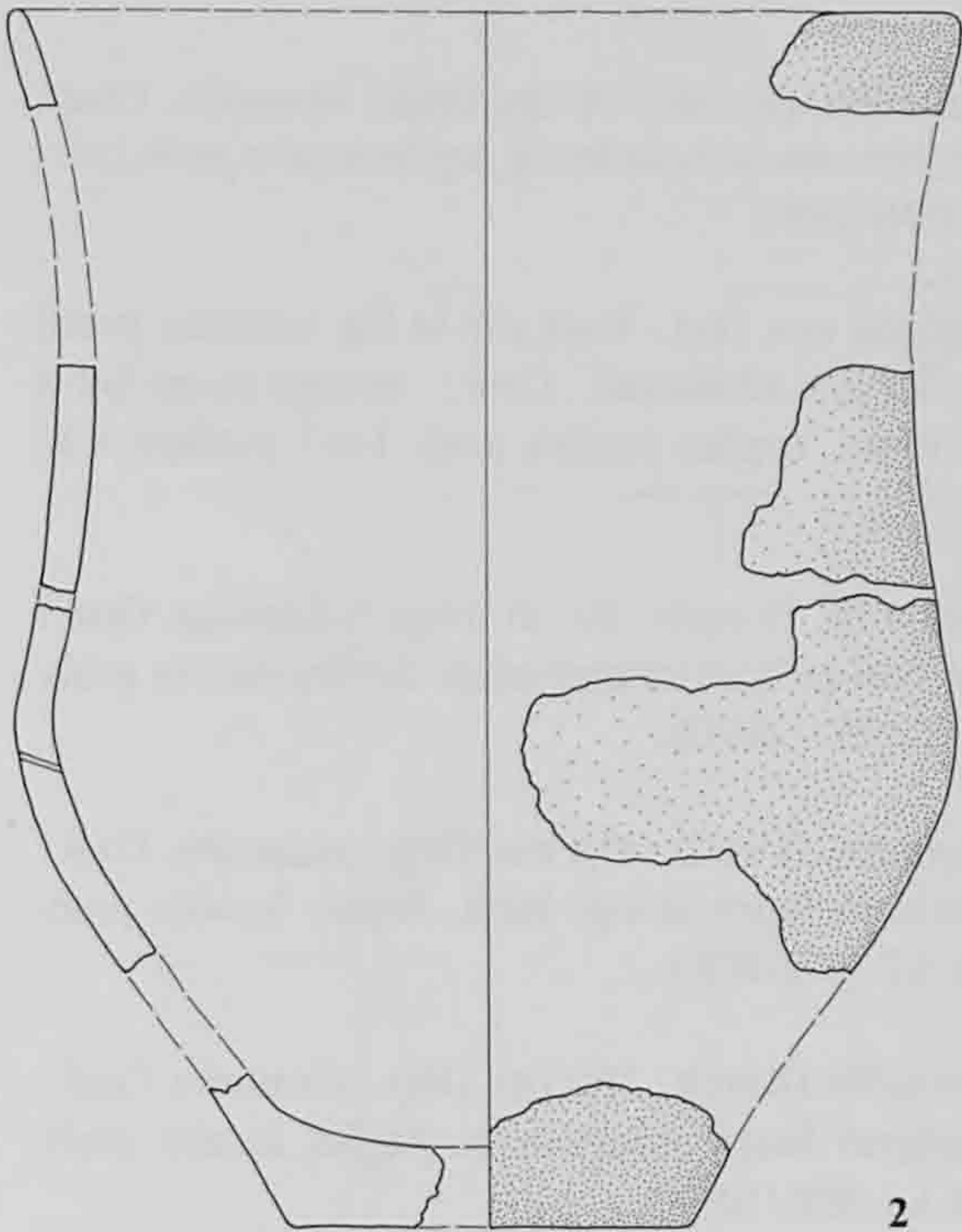
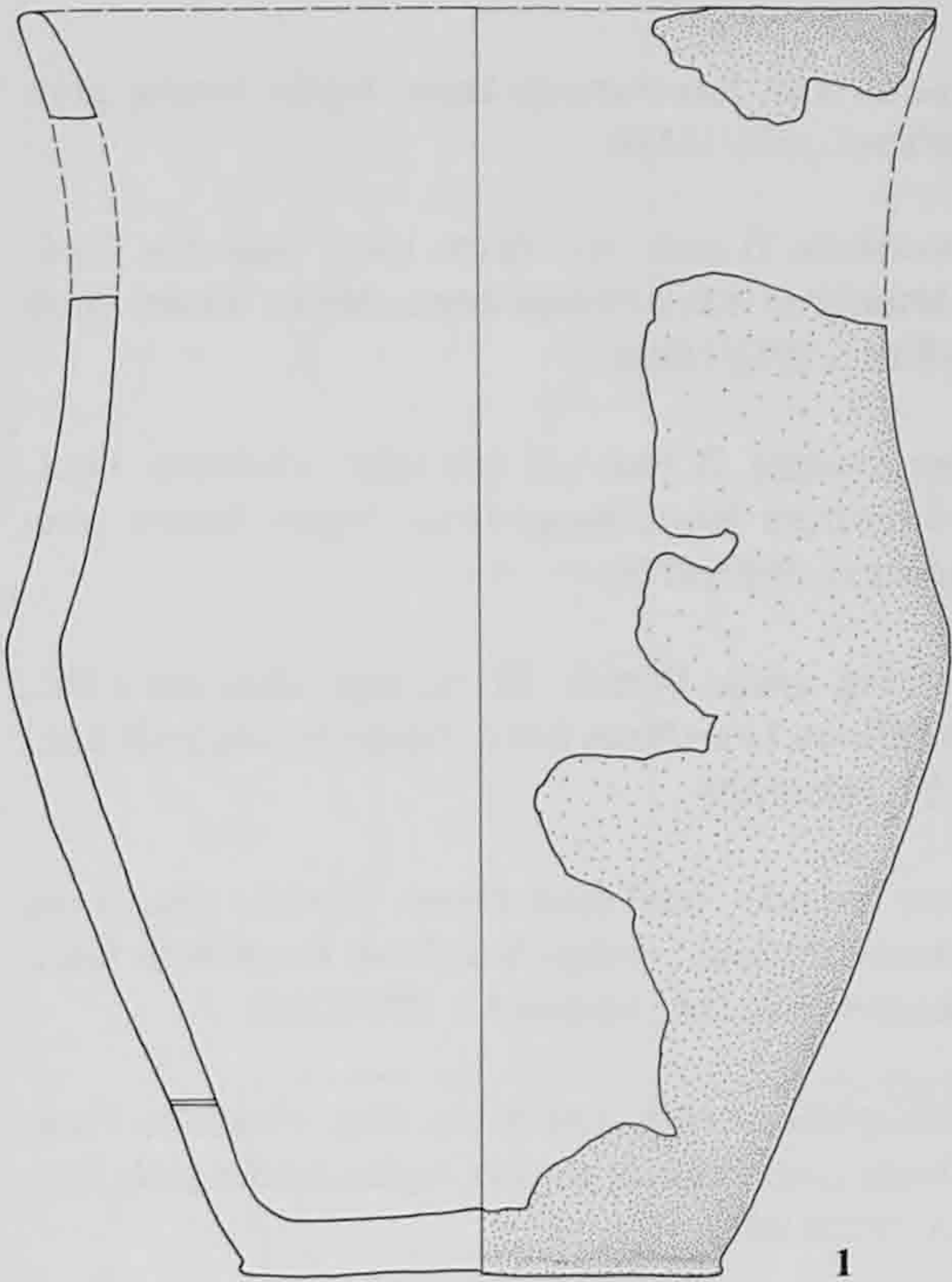
Jarres lisses

6.1. Lèvre aplatie; fond plat et lég. convexe, profil discontinu. D. emb.: env. 22,1 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (993/1432).

6.2. (Analysé). Lèvre arrondie; fond plat, profil continu. D. emb.: env. 21,4 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Surfaces lissées. Argiles exogènes, sous-groupe DI (chamotte: argiles locales, groupe B). Loc.: surface A 2. (993/1564).

6.3. Bord manquant; fond plat et lég. convexe, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (991/10114).

6.4. Bord manquant; fond plat et convexe, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Trou de réparation perforant la panse. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 1-2. (993/1405).



Jarres lisses

7.1. Lèvre arrondie. D. emb.: 18 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1218).

7.2. Lèvre aplatie vers l'ext.; fond plat et lég. convexe, profil discontinu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1381).

7.3. Lèvre arrondie. D. emb.: 20 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/25483).

7.4. Lèvre arrondie. D. emb.: 17,1 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2230).

7.5. Lèvre arrondie. D. emb.: 18,2 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10706).

7.6. Lèvre arrondie. D. emb.: env. 20 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/12109).

7.7. Lèvre arrondie. D. emb.: env. 19 cm. Dégr.: chamotte. Coul.:

orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/15440).

7.8. Lèvre aplatie. D. emb.: env. 24 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14686).

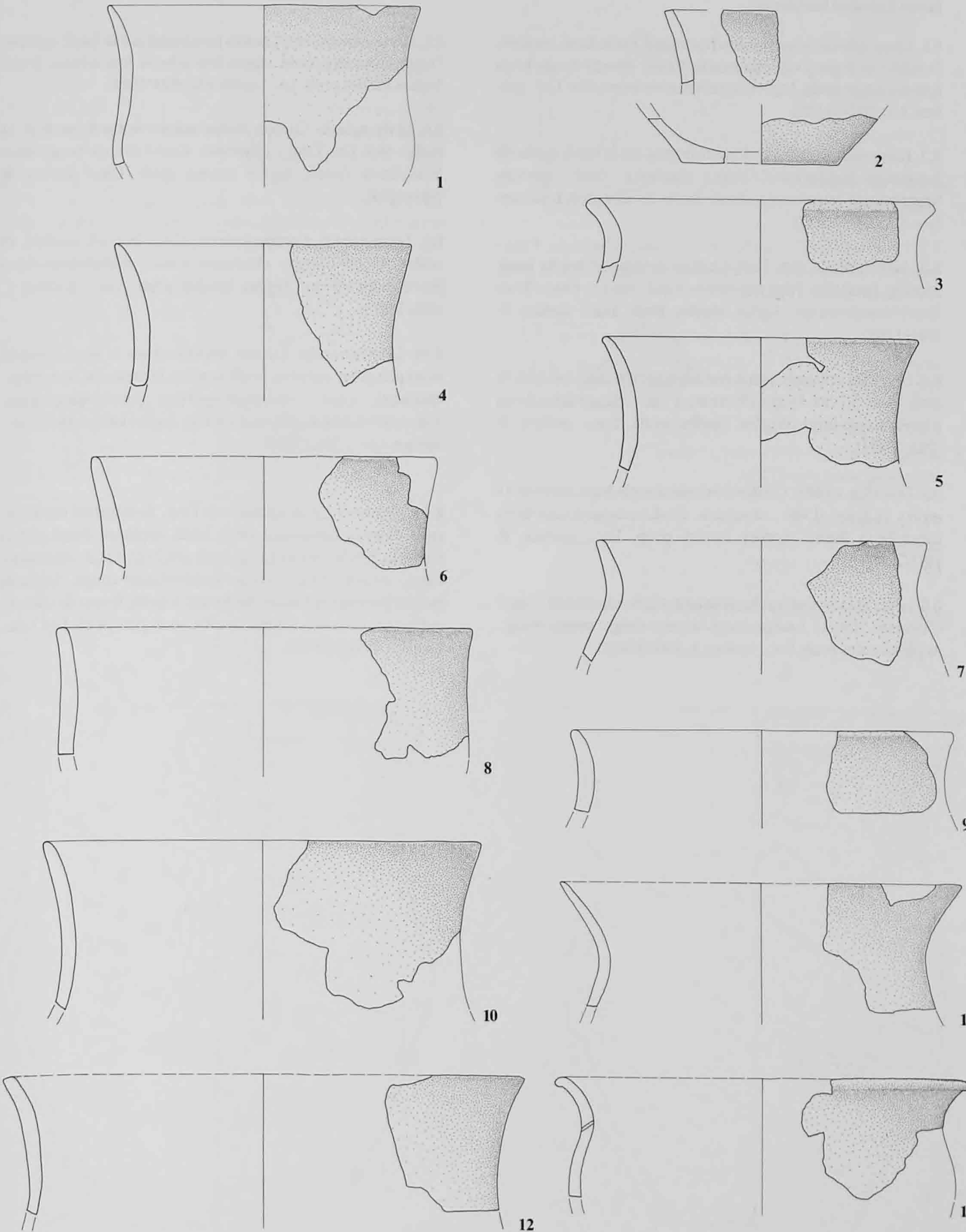
7.9. Lèvre arrondie. D. emb.: 22 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14779).

7.10. Lèvre lég. aplatie. D. emb.: 25 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: brun foncé/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1229).

7.11. Lèvre arrondie; bord assez éversé. D. emb.: env. 23 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2119).

7.12. Lèvre aplatie. D. emb.: env. 30 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun clair. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/14086).

7.13. Rebord aplati, lèvre arrondie; bord assez éversé. D. emb.: env. 23,8 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 2. (993/1817).



Jarres à cordon horizontal

8.1. Lèvre aplatie. Léger cordon horizontal sur le bord, modelé. D. emb.: 16,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles de provenance incertaine. Loc.: surface A 1. (991/11186).

8.2. Lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, mode de façonnage indéterminé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10057).

8.3. Lèvre aplatie vers l'ext. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Fond plat. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1260).

8.4. Lèvre lég. aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. D. emb.: env. 16 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/23421).

8.5. Lèvre lég. aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. D. emb.: 16,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/2979).

8.6. Lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/orange-rouge/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (991/14028).

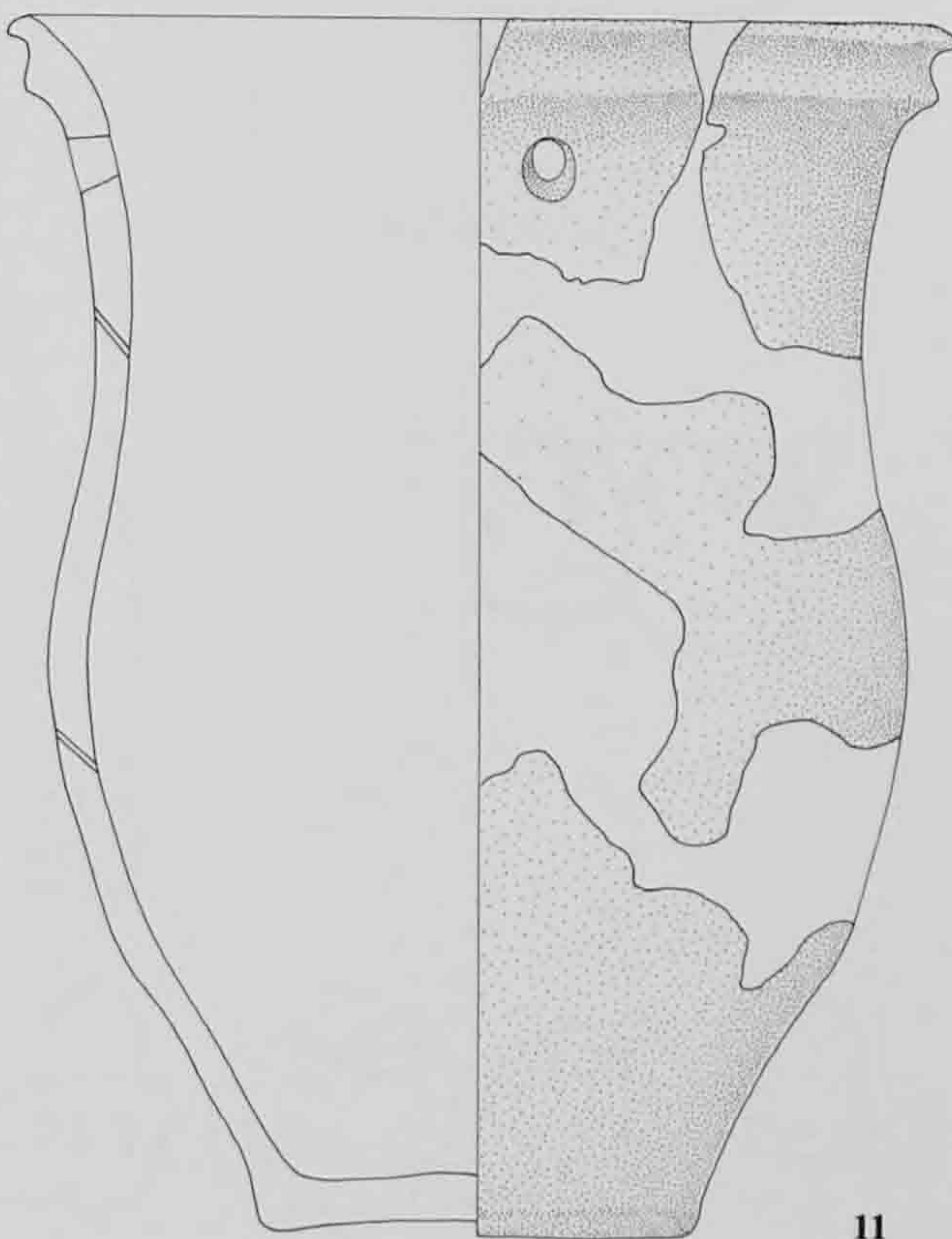
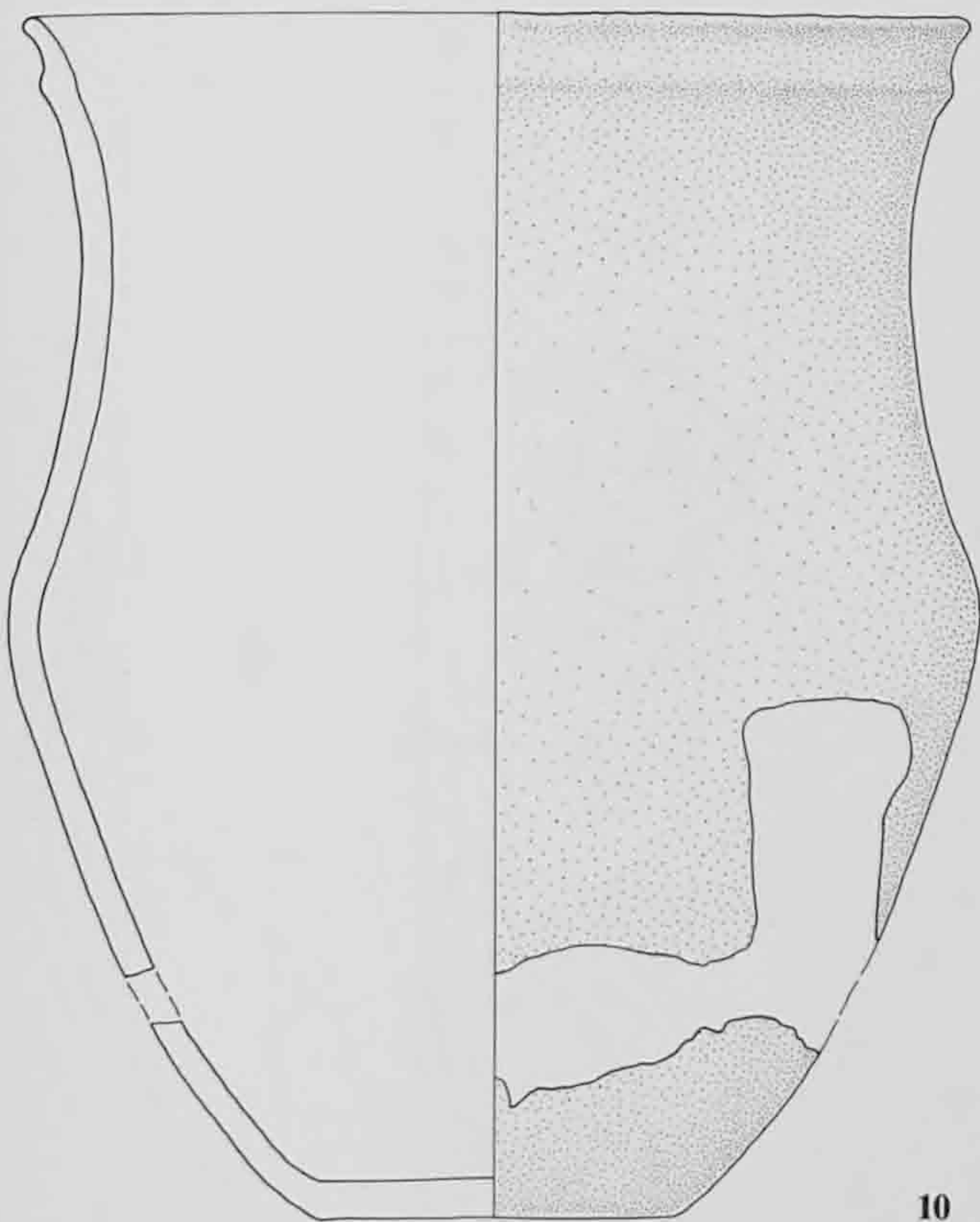
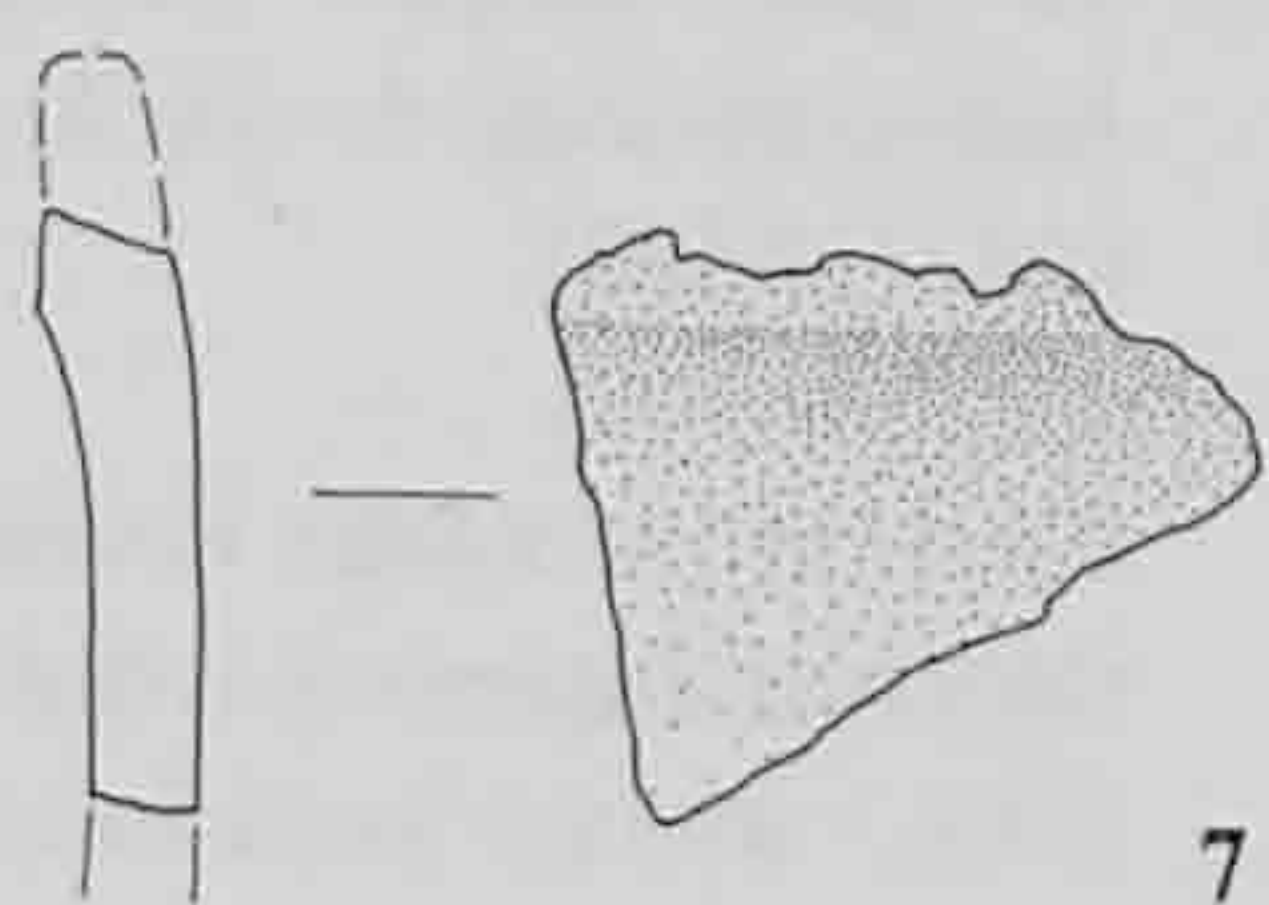
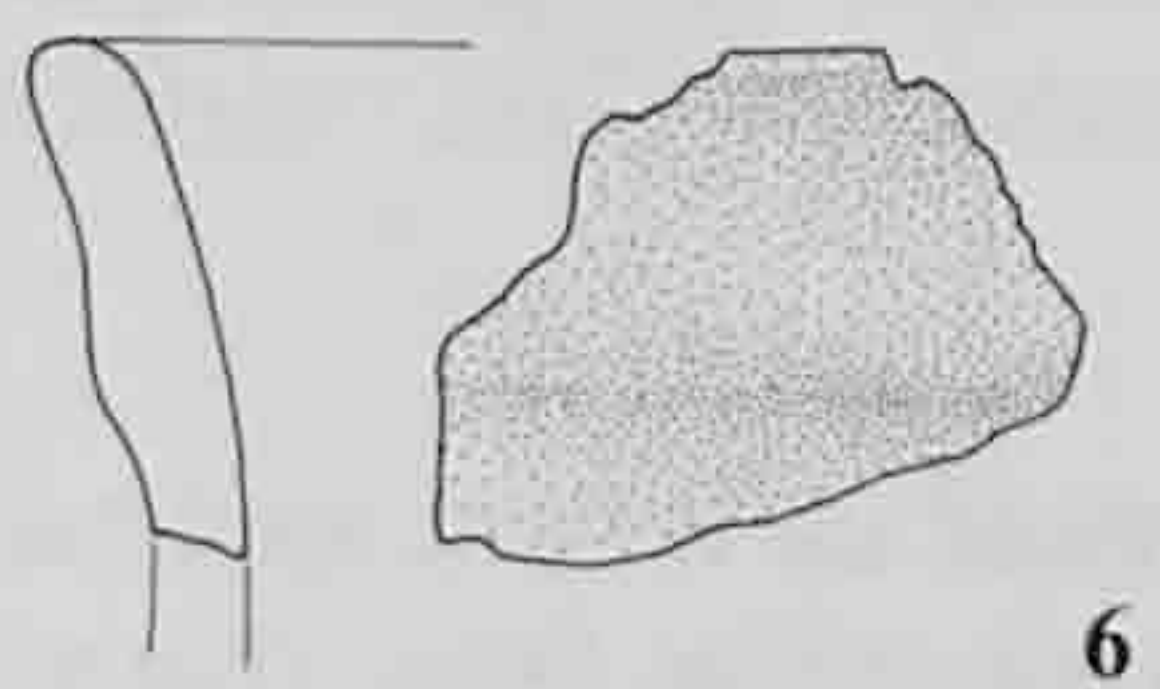
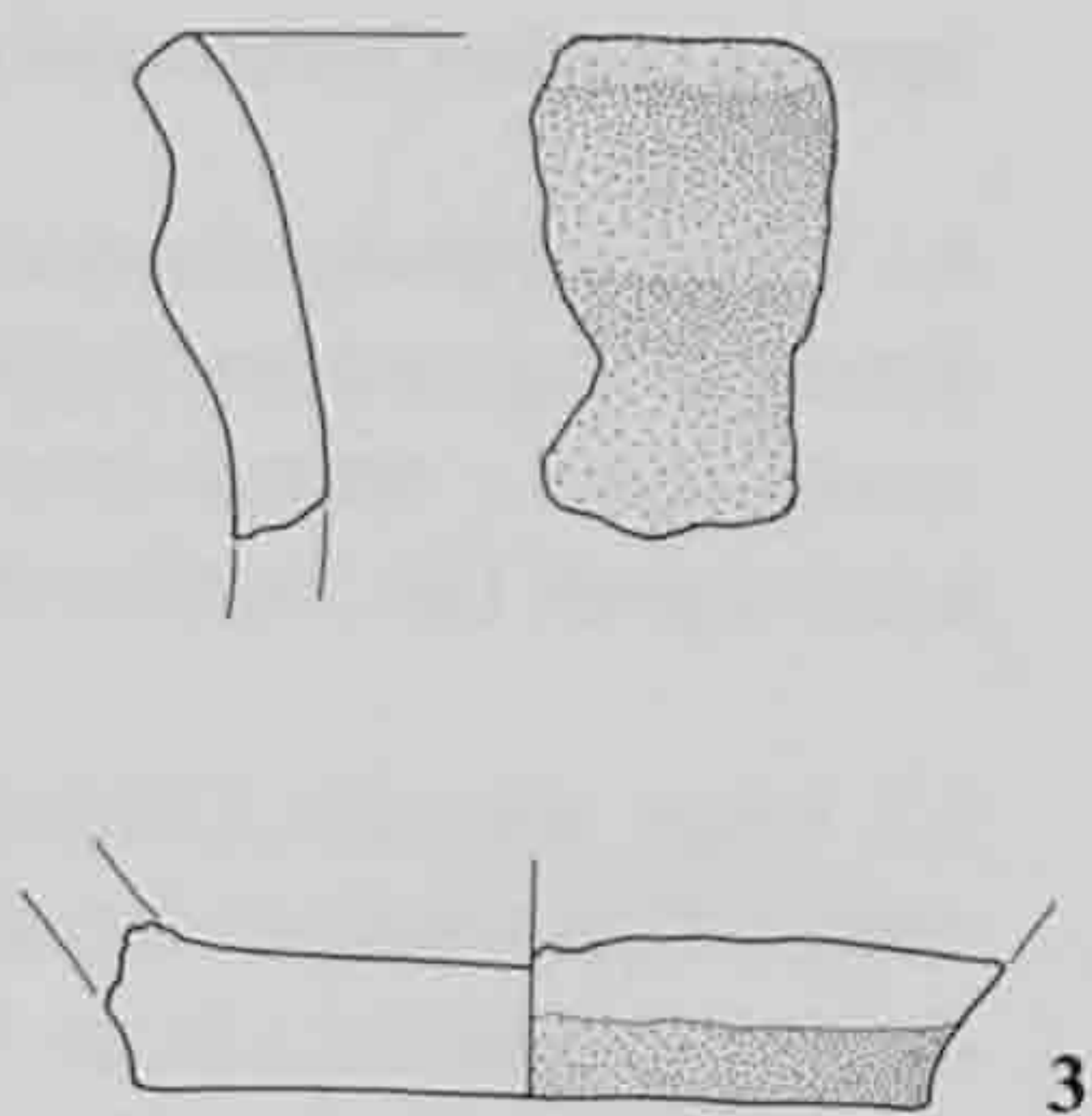
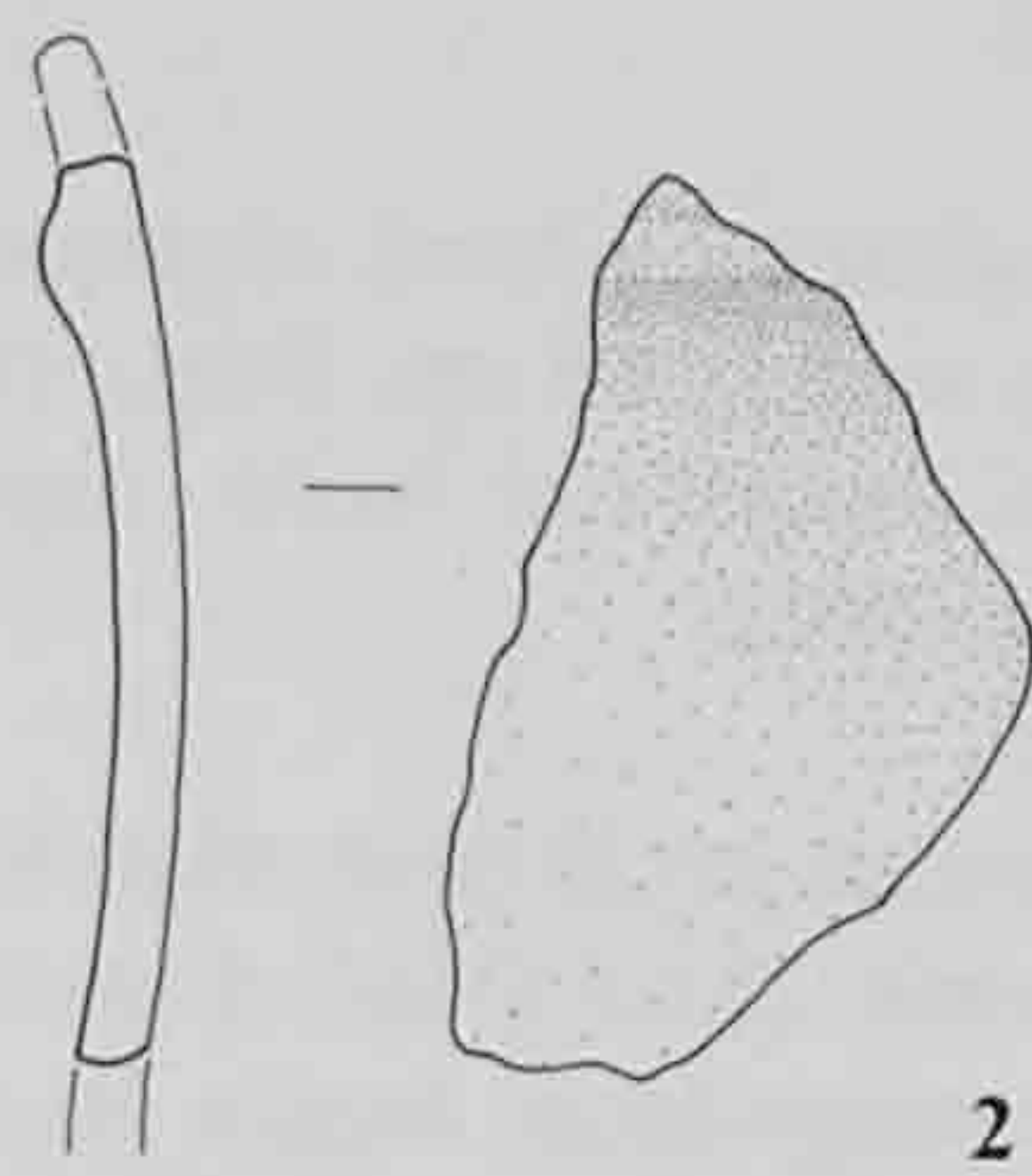
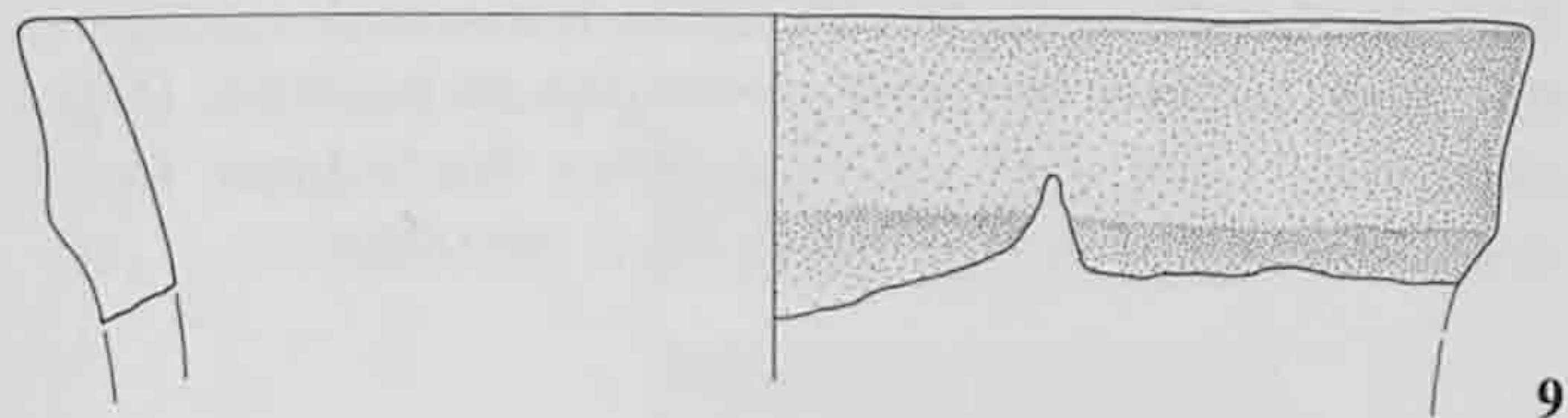
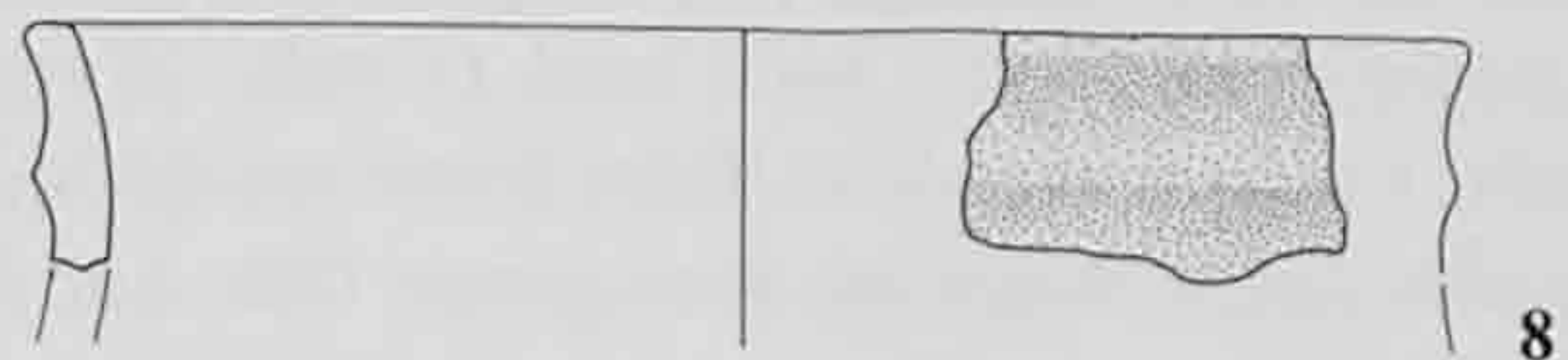
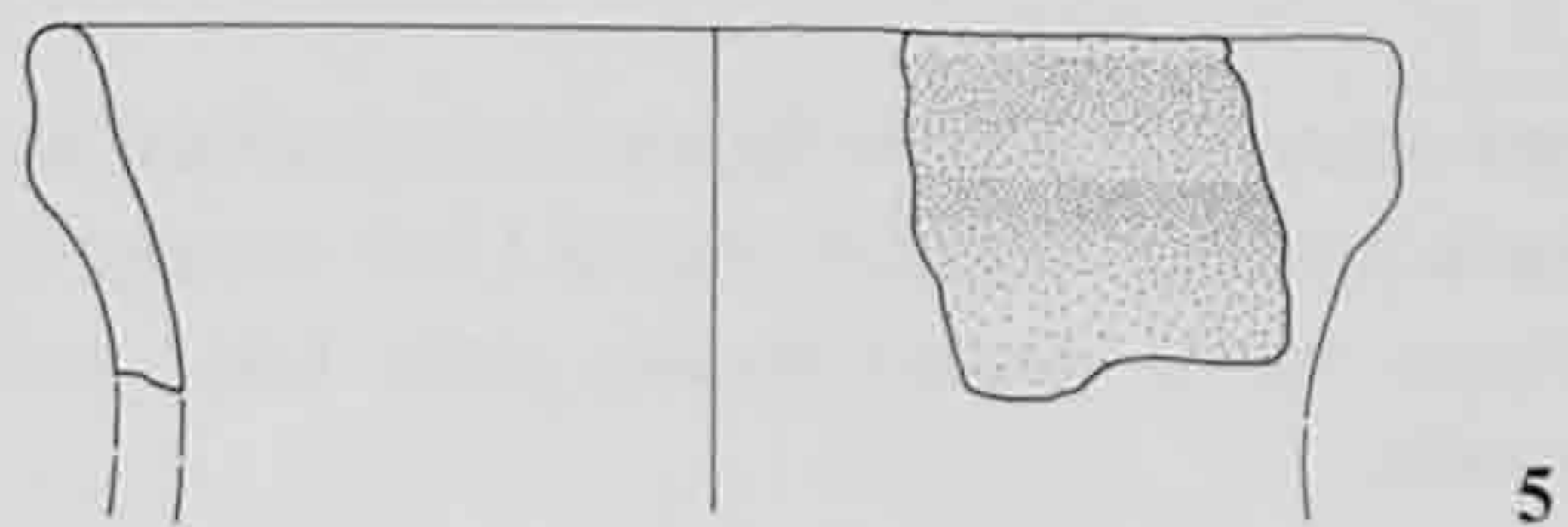
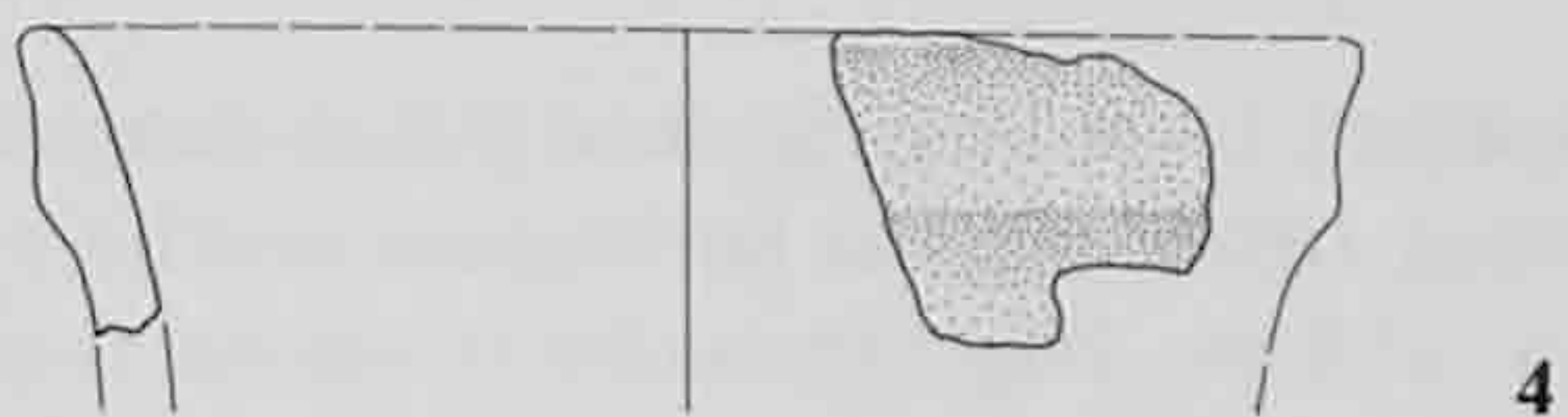
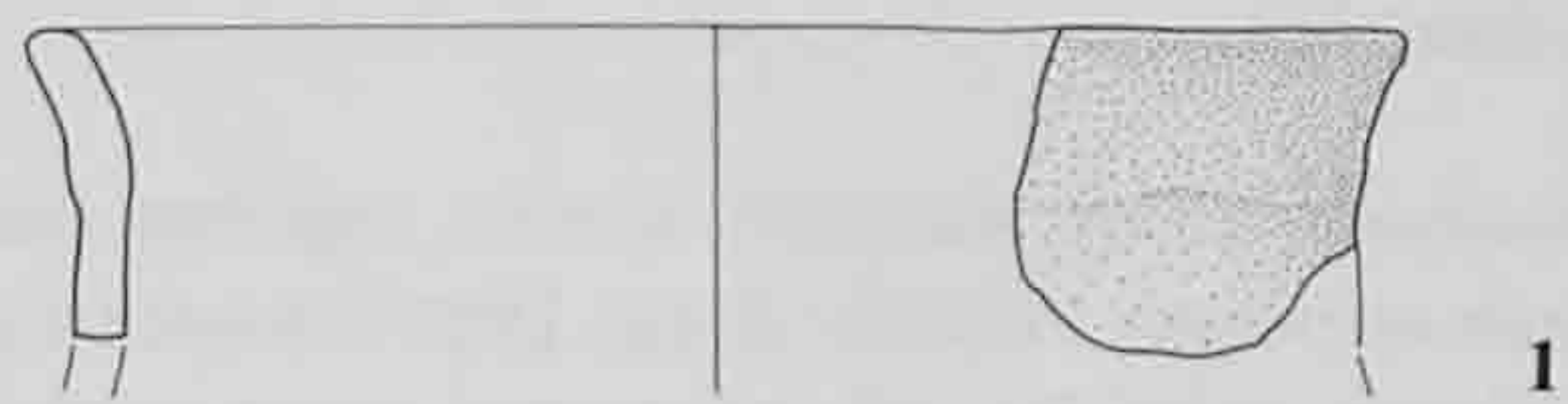
8.7. Lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: brun foncé/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7589).

8.8. Lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. D. emb.: 18,5 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1223).

8.9. Lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. D. emb.: 25 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/10019).

8.10. Lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Fond plat et lég. convexe, profil continu. D. emb.: 24,3 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Traces de cuisson sur la paroi interne. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 1. (991/10309).

8.11. (Analyse). Lèvre aplatie vers l'ext., formant un net bourrelet. Cordon horizontal sur le bord, appliqué. Fond plat et convexe, profil discontinu. D. emb.: 24,2 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/orange-rouge/orange-rouge. Surfaces polies. Trou de réparation perforant le bord. Traces de cuisson sur la paroi interne. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 1. (991/10010).



Jarres à cordon horizontal décoré

9.1. Lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, appliqué et décoré d'impressions digitées. D. emb.: 18,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/14085).

9.2. Lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, modelé et décoré d'impressions digitées. D. emb.: 23 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/14083).

9.3. Lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, modelé et décoré d'impressions digitées. D. emb.: env. 18 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/15529).

9.4. Lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, appliqué et décoré d'impressions digitées. D. emb.: 24 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/10365).

9.5. Lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, appliqué et décoré d'impressions digitées. D. emb.: 24 cm. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/14084).

Jarres décorées

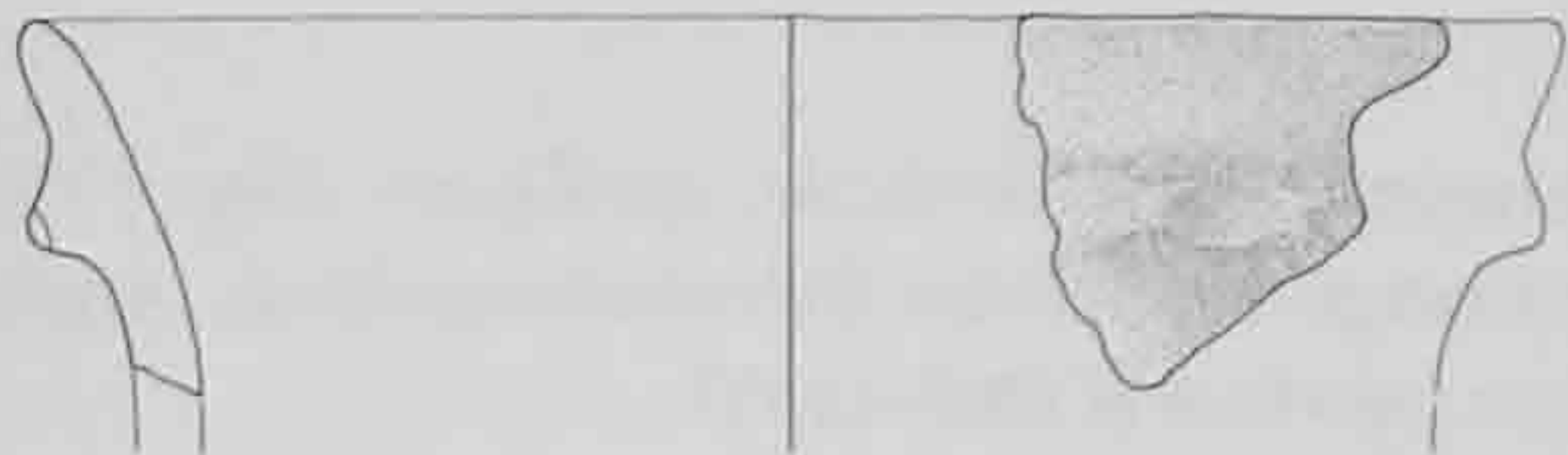
9.6. (Analysé). Lèvre arrondie. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. D. emb.: 20 cm. Dégr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BIII. Loc.: surface A 1-2. (993/865).

9.7. (Analysé). Lèvre arrondie; fond plat et convexe, profil lég. discontinu. Décor: registres horizontaux imprimés au peigne. D. emb.: 17,8 cm. Dégr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 1-2. (993/911).

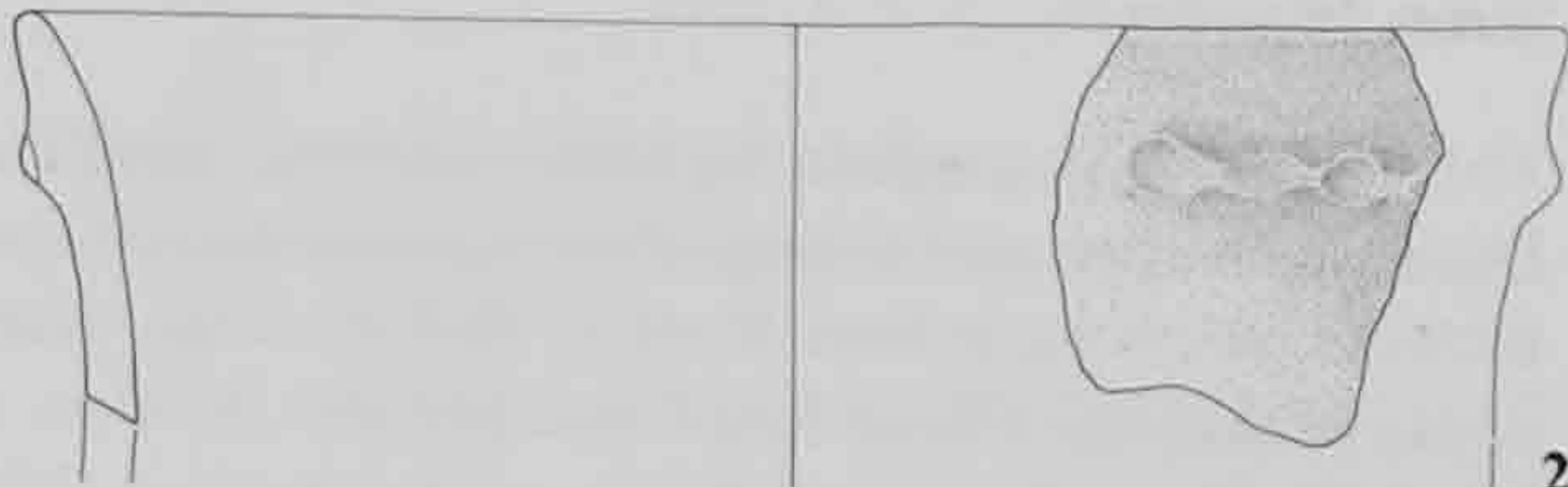
9.8. Bord manquant. Décor: lignes horizontales d'impressions simples au poinçon. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10089).

9.9. (Analysé). Lèvre arrondie. Décor: ligne à peu près horizontale d'impressions simples sur le bord. D. emb.: 19 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles exogènes, sous-groupe DIIIc. Loc.: surface A. (992/14016).

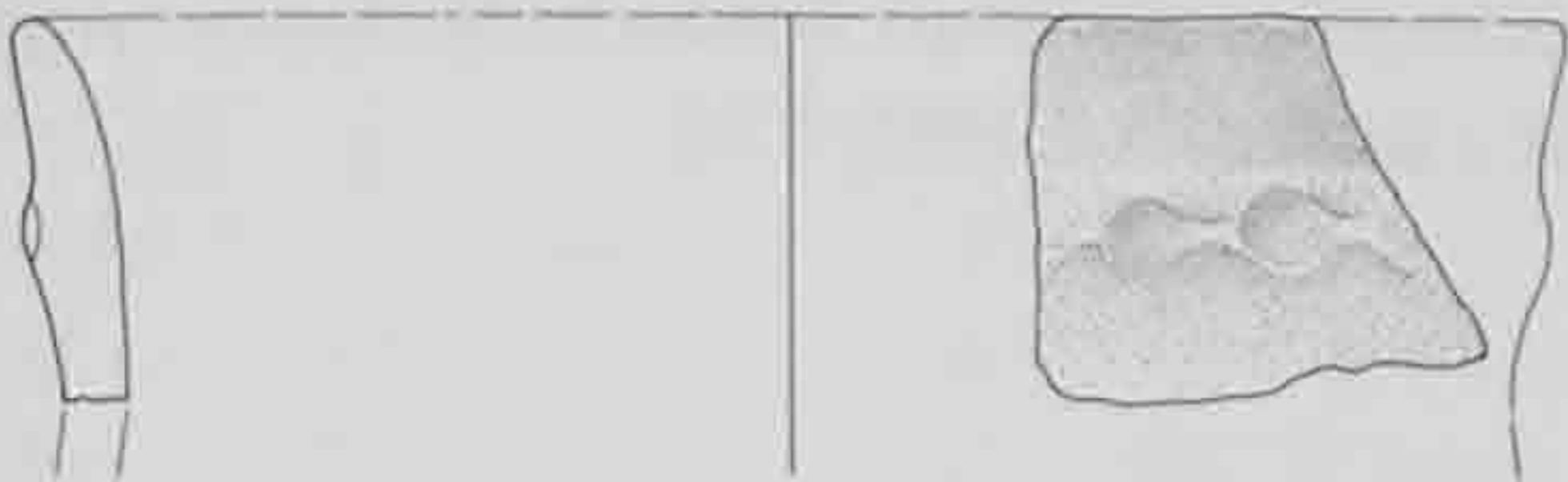
9.10. Bord manquant. Décor: lignes horizontales groupées par deux, faites d'impressions simples au poinçon. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/800).



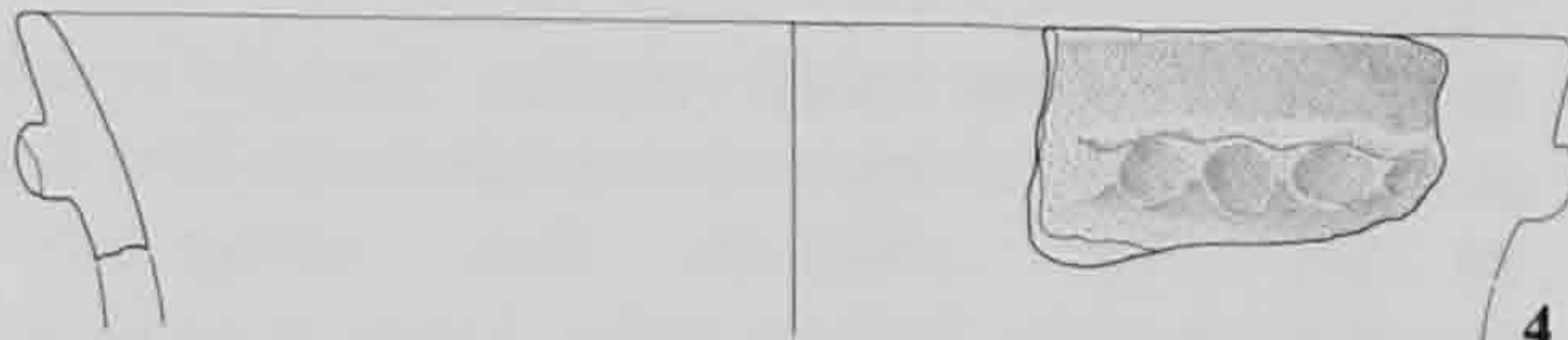
1



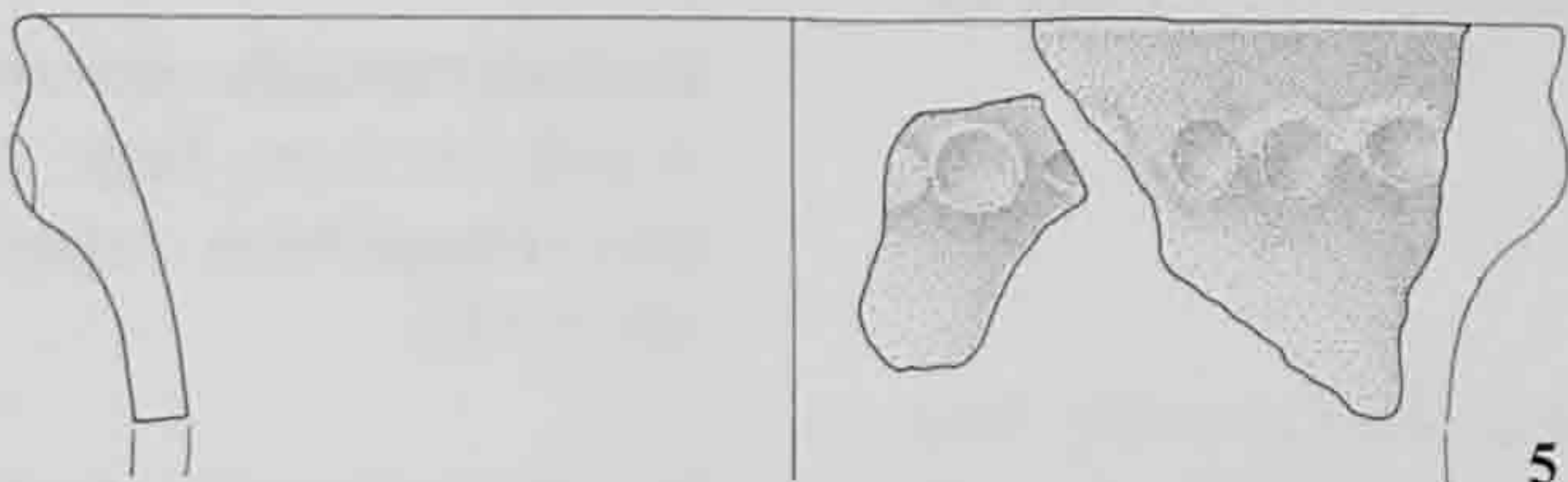
2



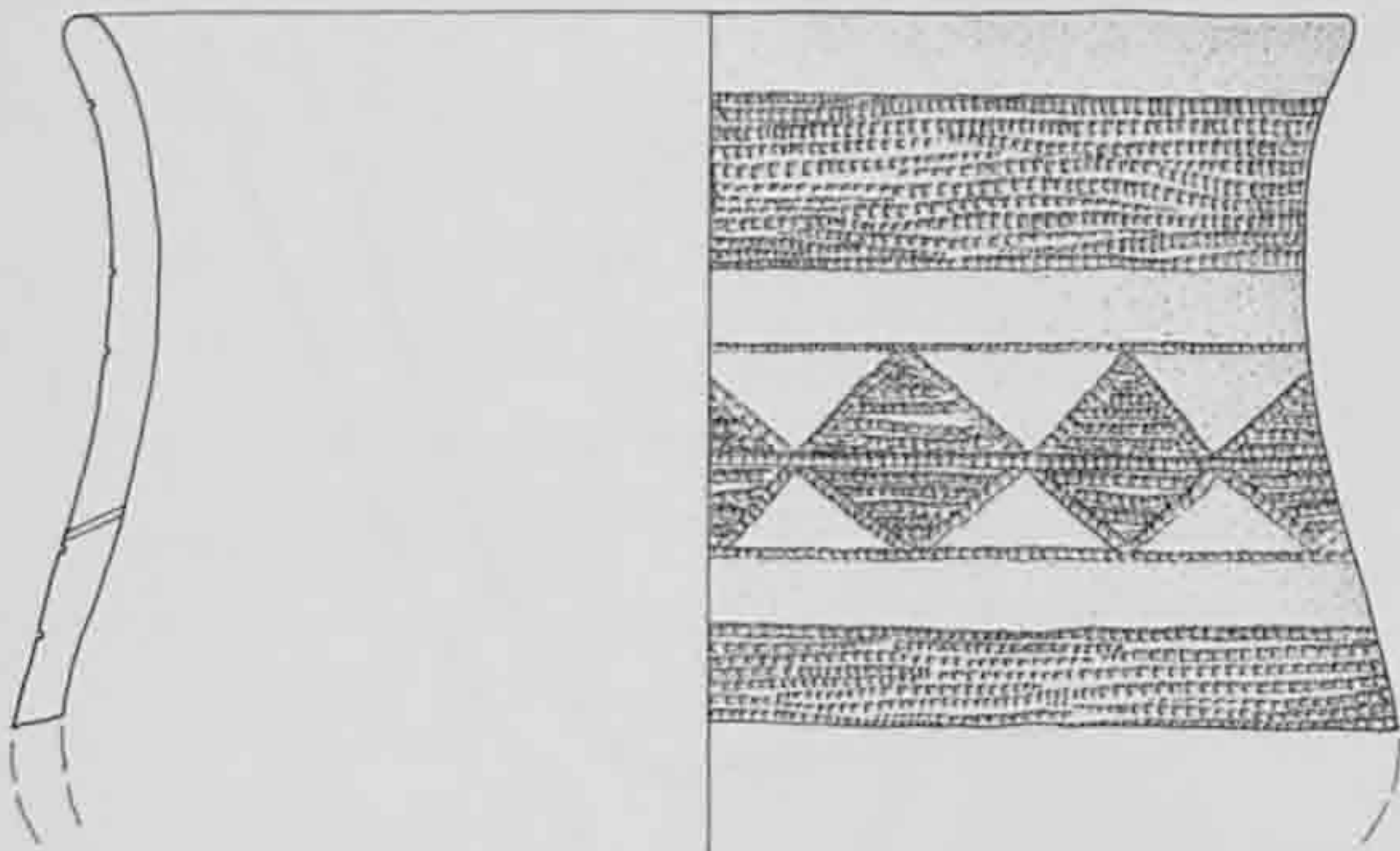
3



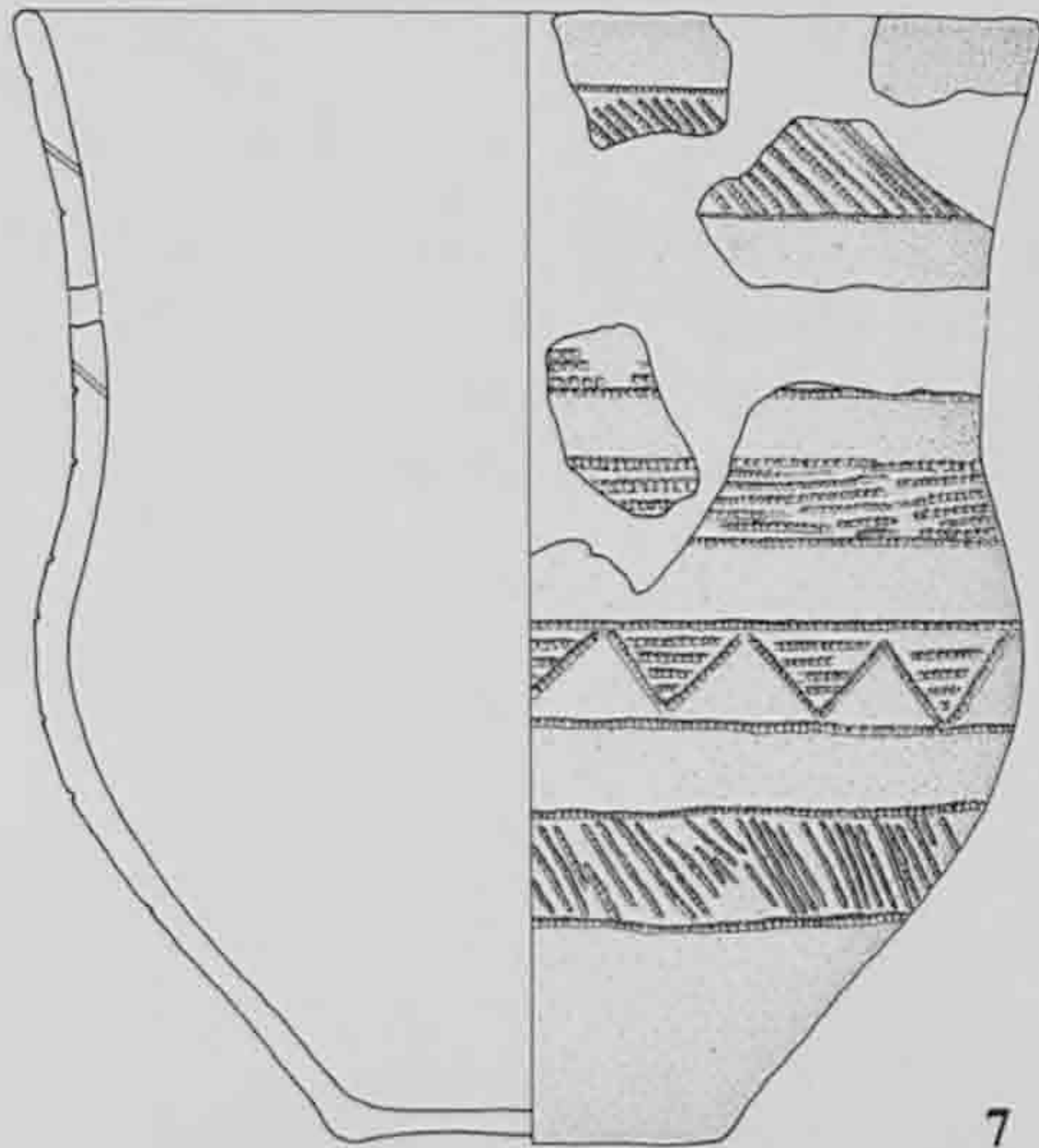
4



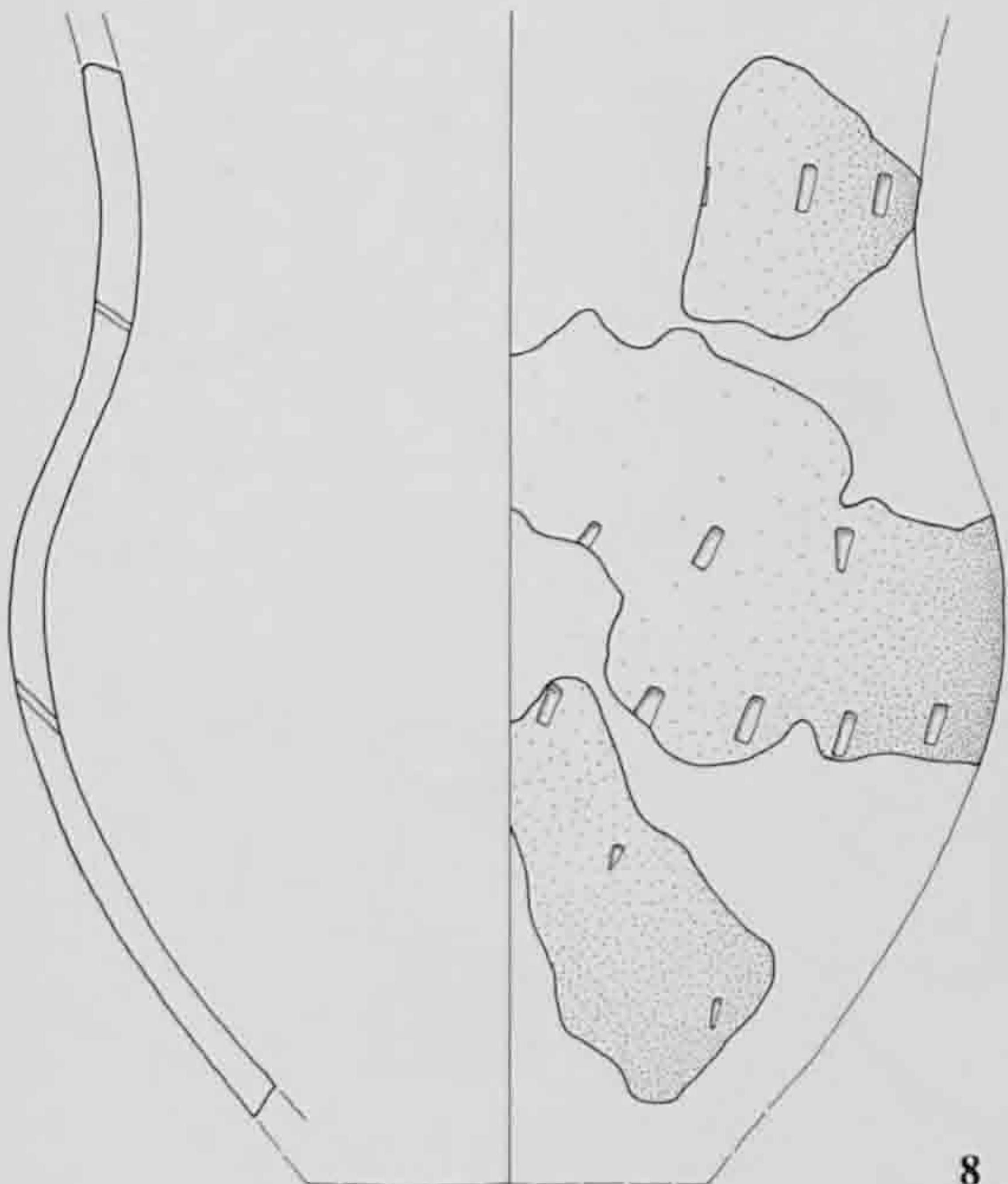
5



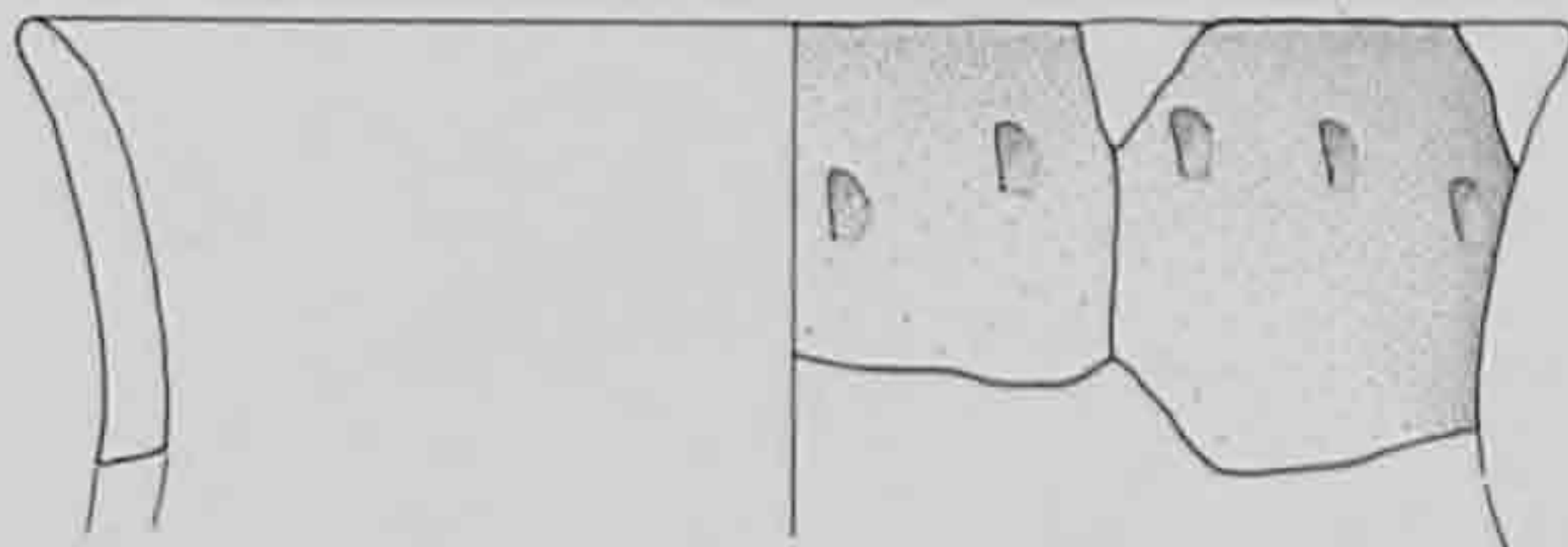
6



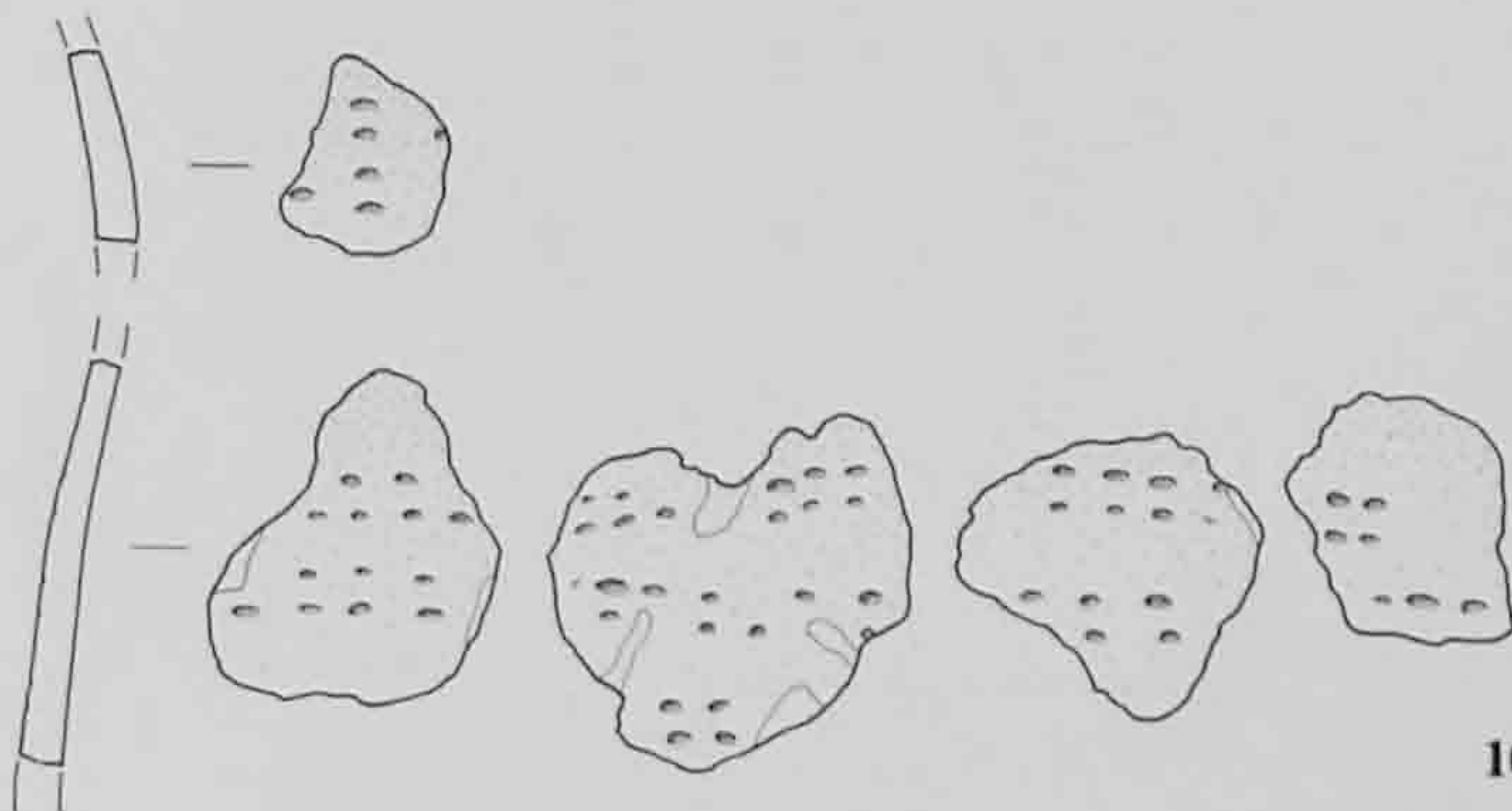
7



8



9



10

Jarres décorées

10.1. (Analysé). Lèvre aplatie; fond plat et convexe, profil continu. Décor: ligne à peu près horizontale d'impressions et de perforations circulaires sur le bord. D. emb.: 28,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A et 1-2. (993/745).

10.2. (Analysé). Lèvre aplatie vers l'ext.; fond plat et convexe, profil continu. Décor: impressions simples sur la lèvre. D. emb.: 22 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Traces de cuisson sur la paroi interne. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 1. (991/10048).

Cruches lisses

10.3. (Analysé). Rebord horizontal aplati; lèvre arrondie. Anse verticale du rebord à l'épaule, appliquée. D. emb.: 17,4 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Surfaces polies. Argiles locales, groupe A. Loc.: surface A et 2. (993/1444).

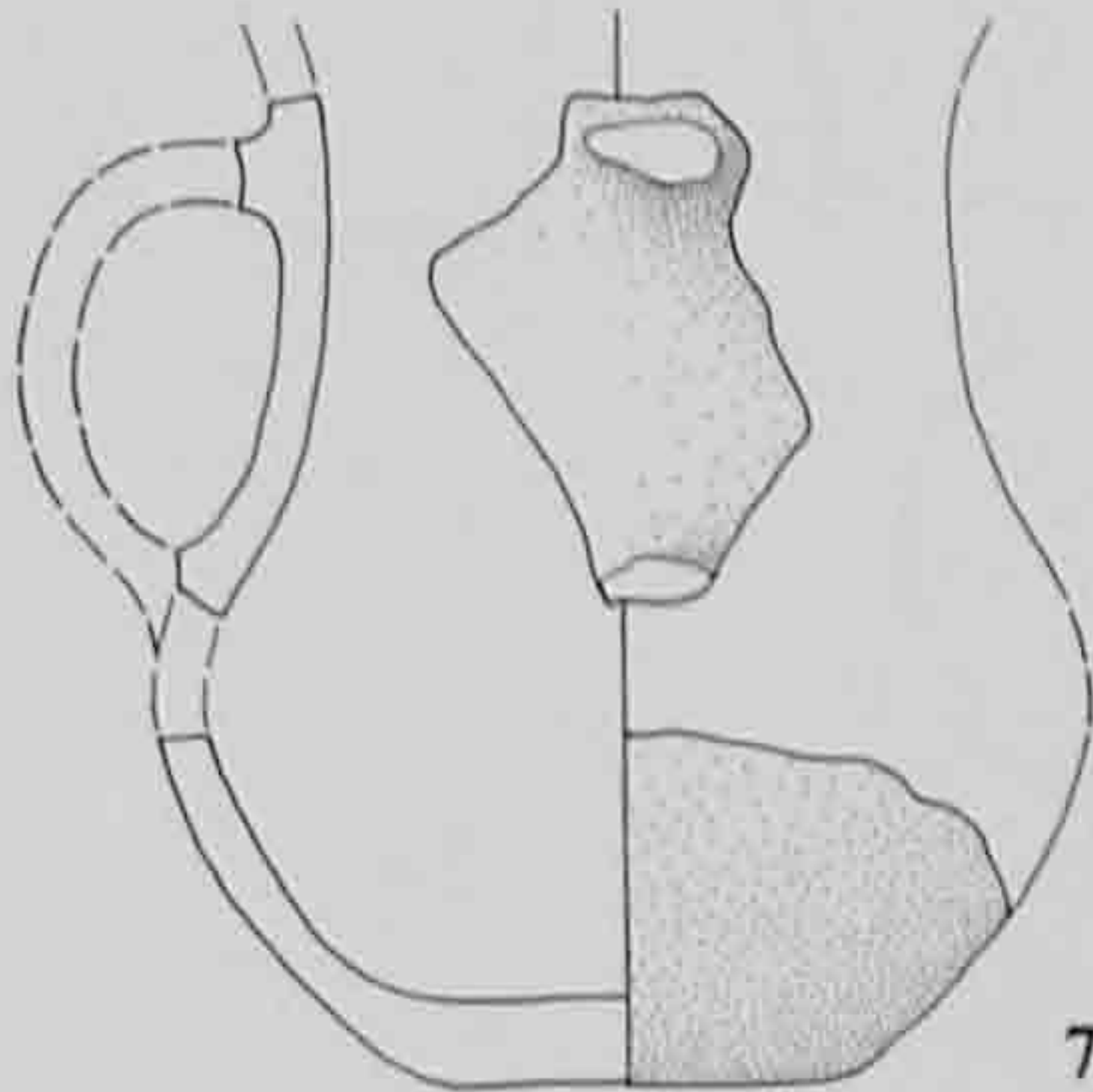
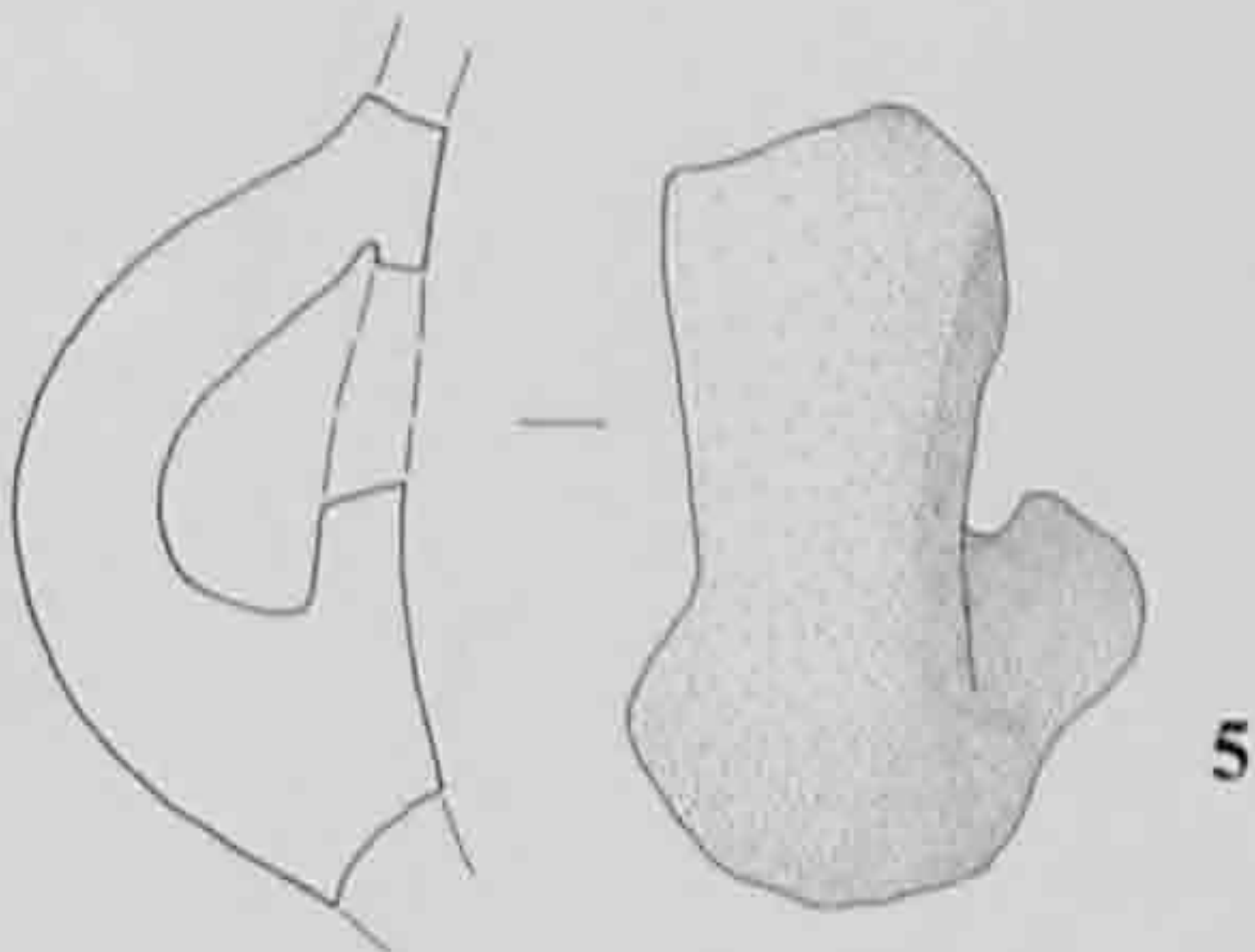
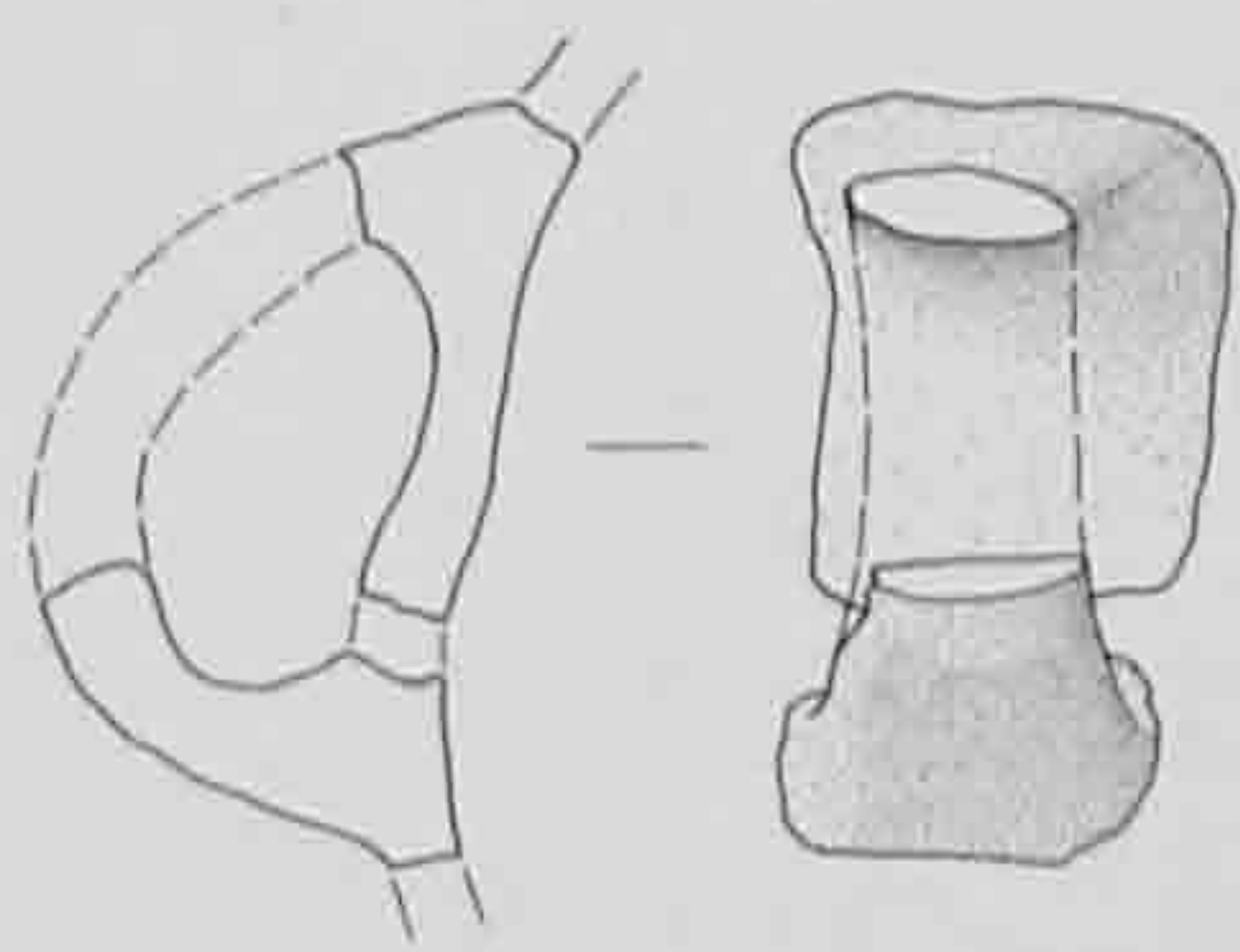
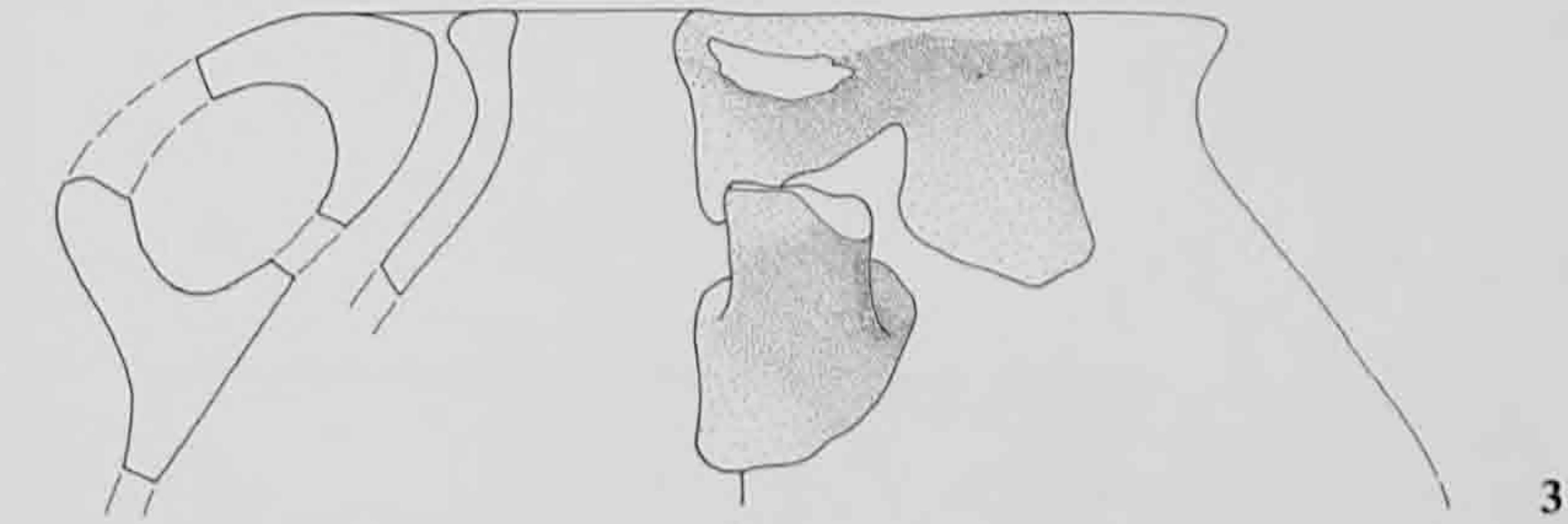
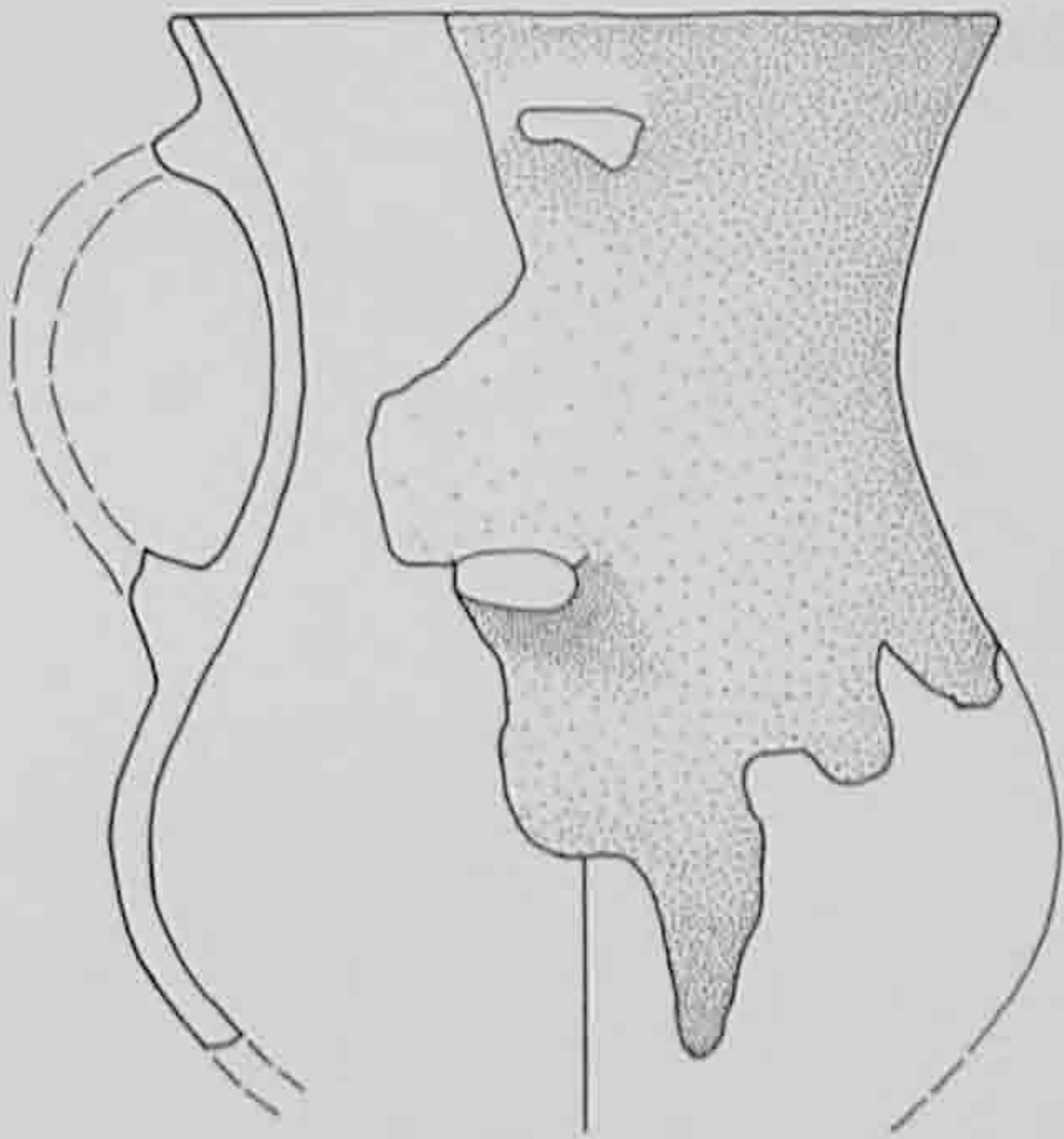
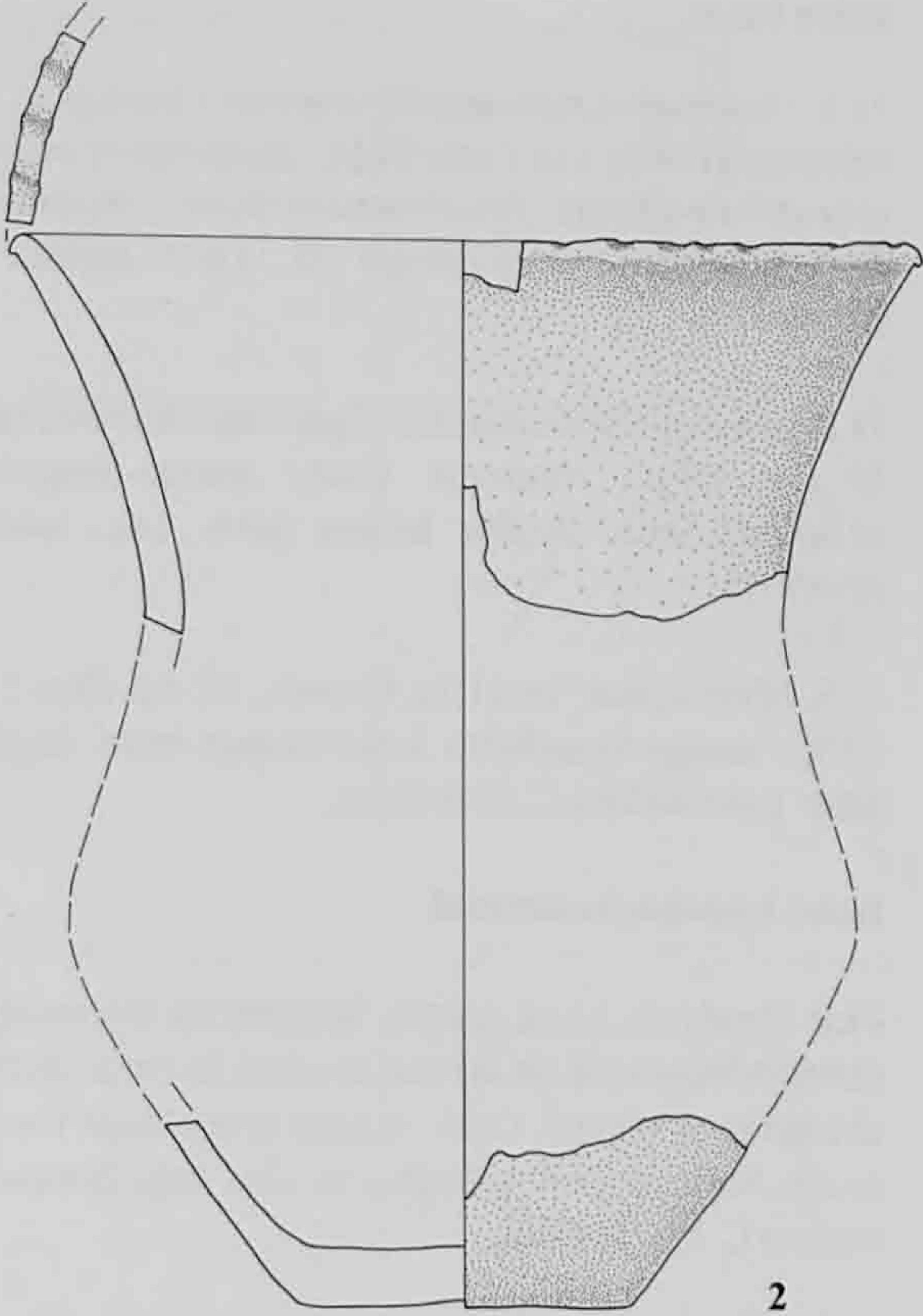
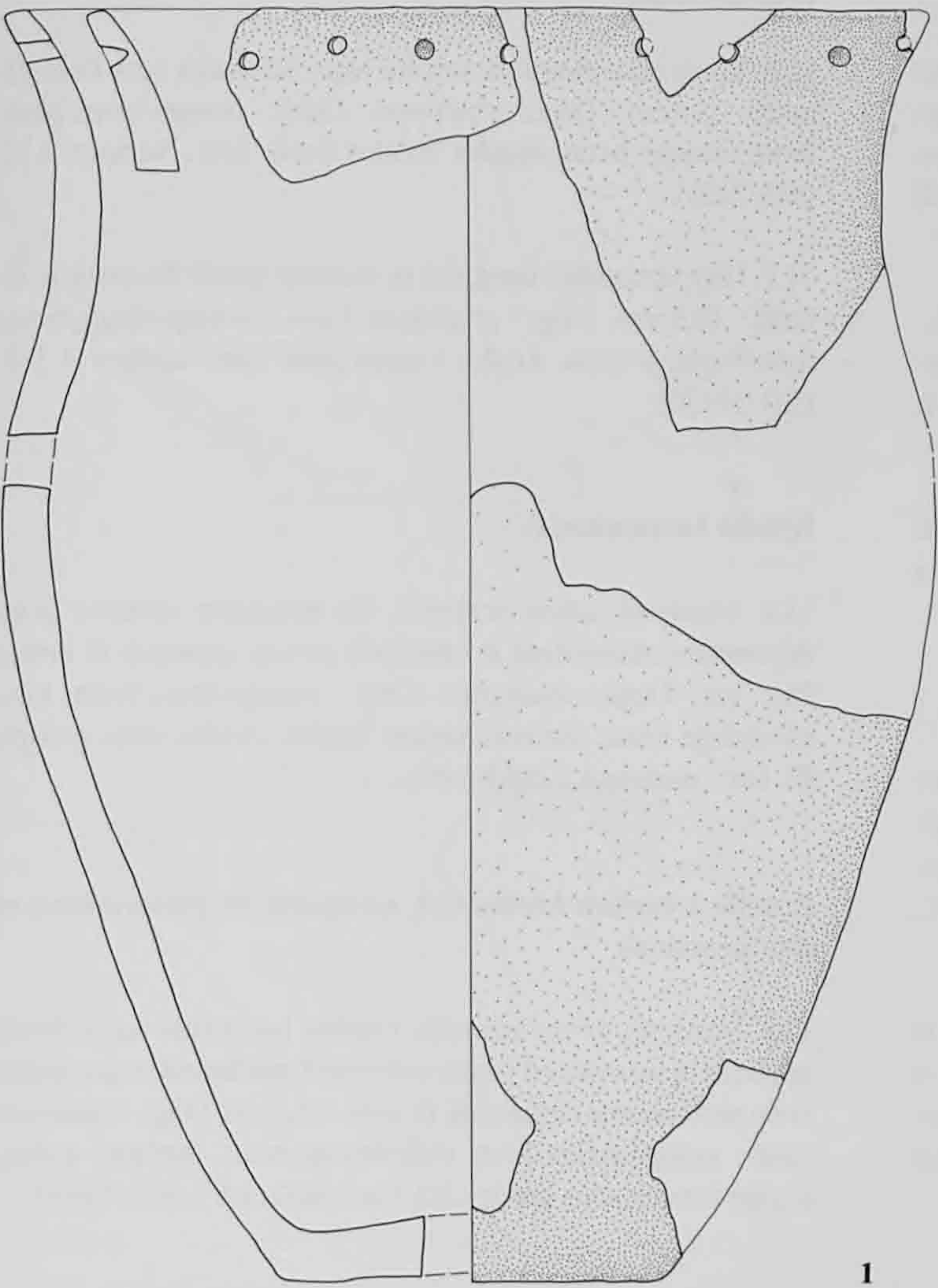
10.4. Bord manquant. Anse verticale, appliquée. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14353).

10.5. Bord manquant. Anse verticale, appliquée. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1785).

Pichets lisses

10.6. Lèvre arrondie. Anse verticale du bord à l'épaule, appliquée. D. emb.: 12,3 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10411).

10.7. Bord manquant; fond plat et lég. convexe, profil continu. Anse verticale du bord à l'épaule, appliquée. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1728).



Jattes lisses

11.1. (Analysé). Lèvre aplatie vers l'int.; fond plat, profil discontinu. D. emb.: 21,7 cm. Dégr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A et 2. (993/1977).

11.4. Lèvre aplatie, formant un léger bourrelet vers l'ext. D. emb.: 17 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/979).

11.5. Lèvre aplatie vers l'int. D. emb.: 20 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/8009).

Jattes à cordon horizontal

11.2. (Analysé). Lèvre aplatie, formant un bourrelet vers l'ext. Cordon horizontal sur le bord, modelé. D. emb.: 16,9 cm. Dégr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface C. (992/14954).

11.3. (Analysé). Lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, modelé. D. emb.: env. 19,3 cm. Dégr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 2. (993/1438).

Ecuelles lisses

11.6. Lèvre arrondie, formant un léger bourrelet vers l'ext. D. emb.: 19,1 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2191).

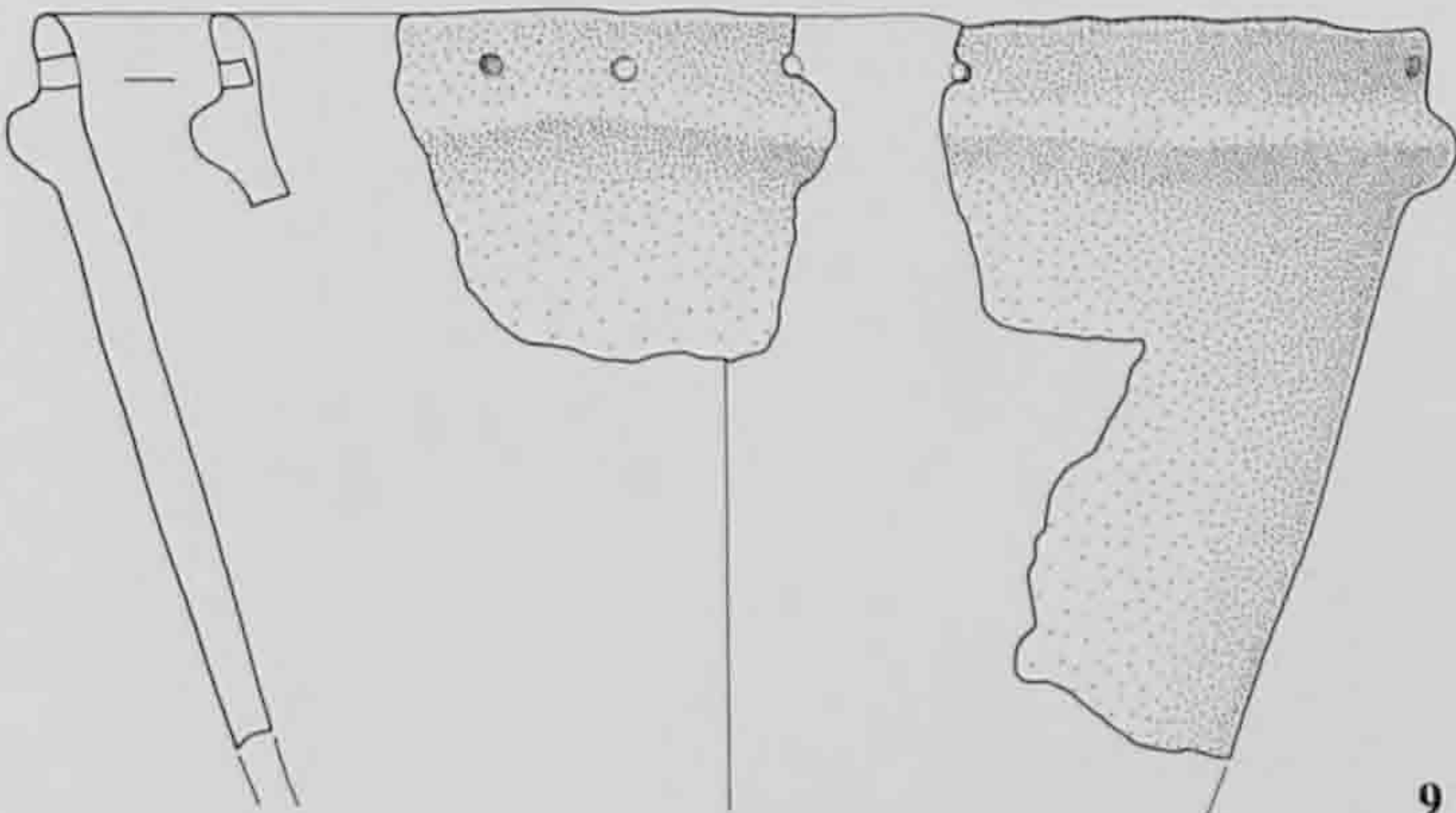
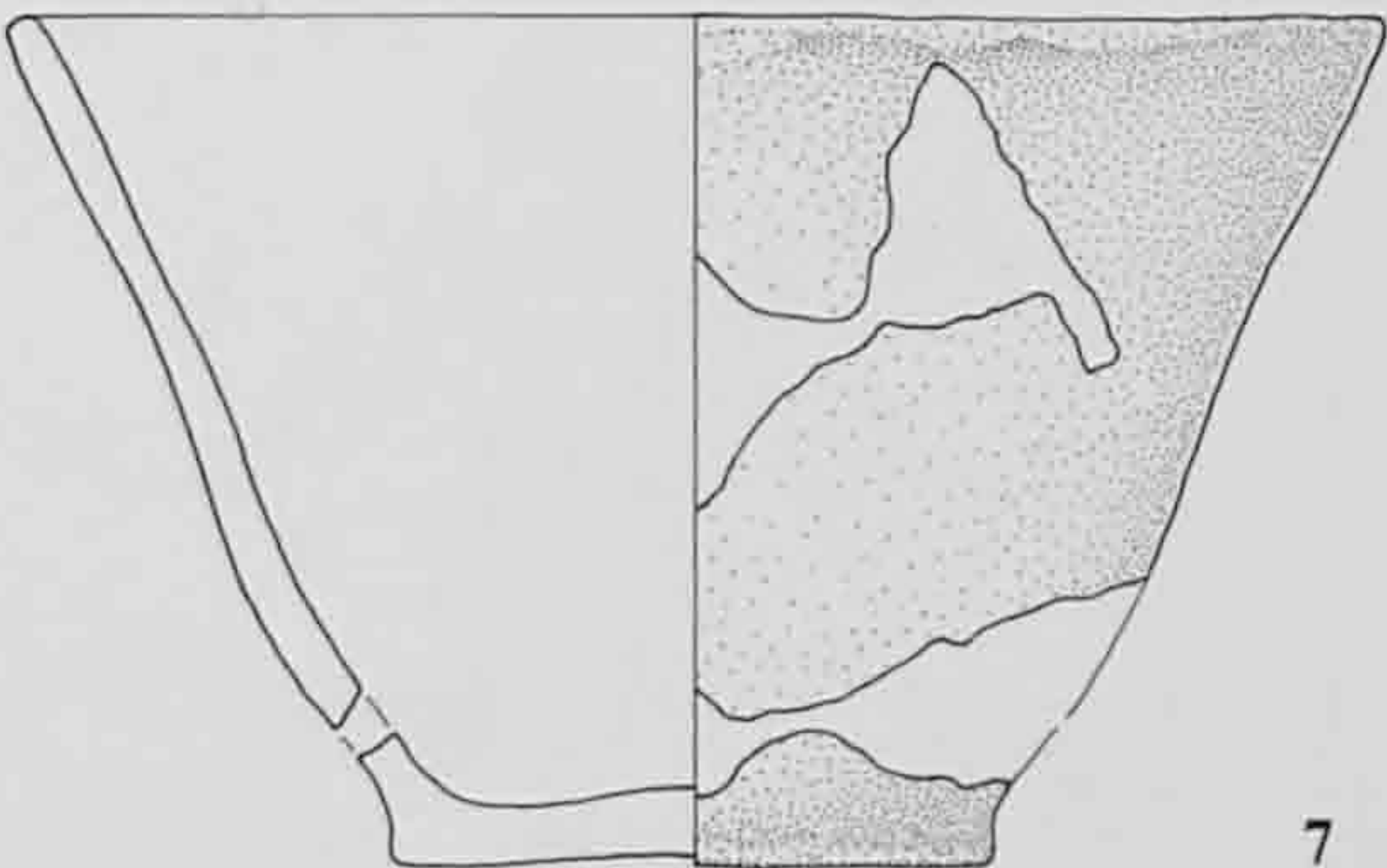
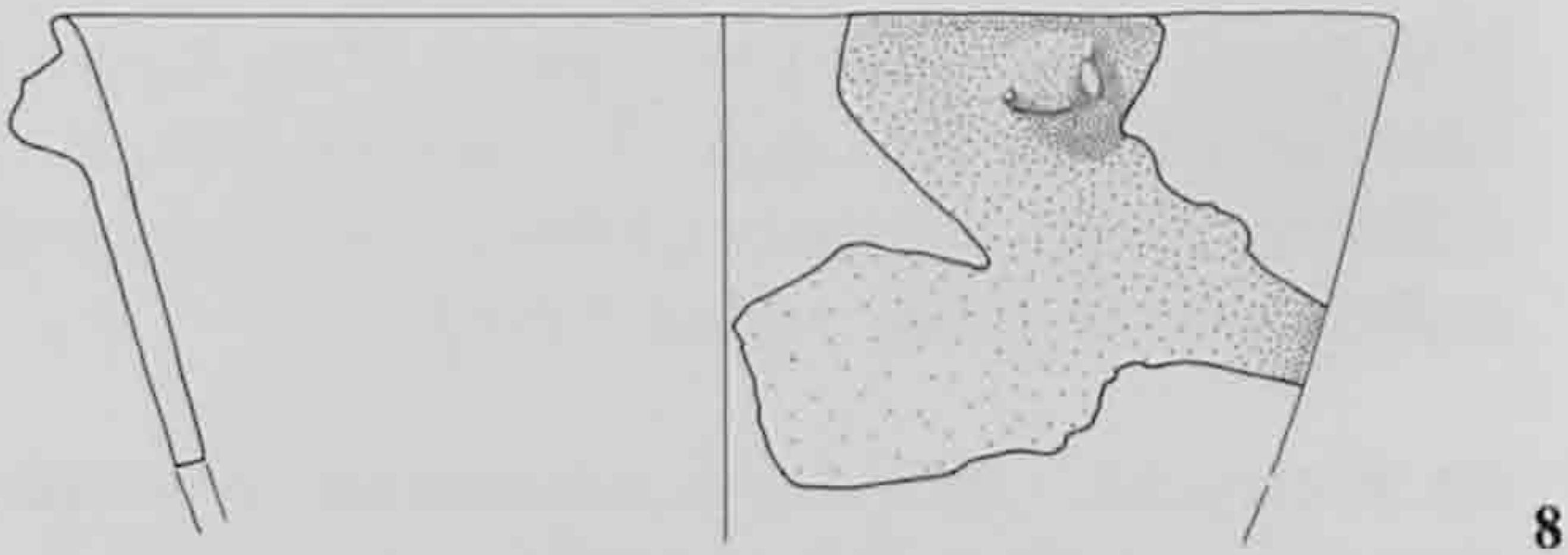
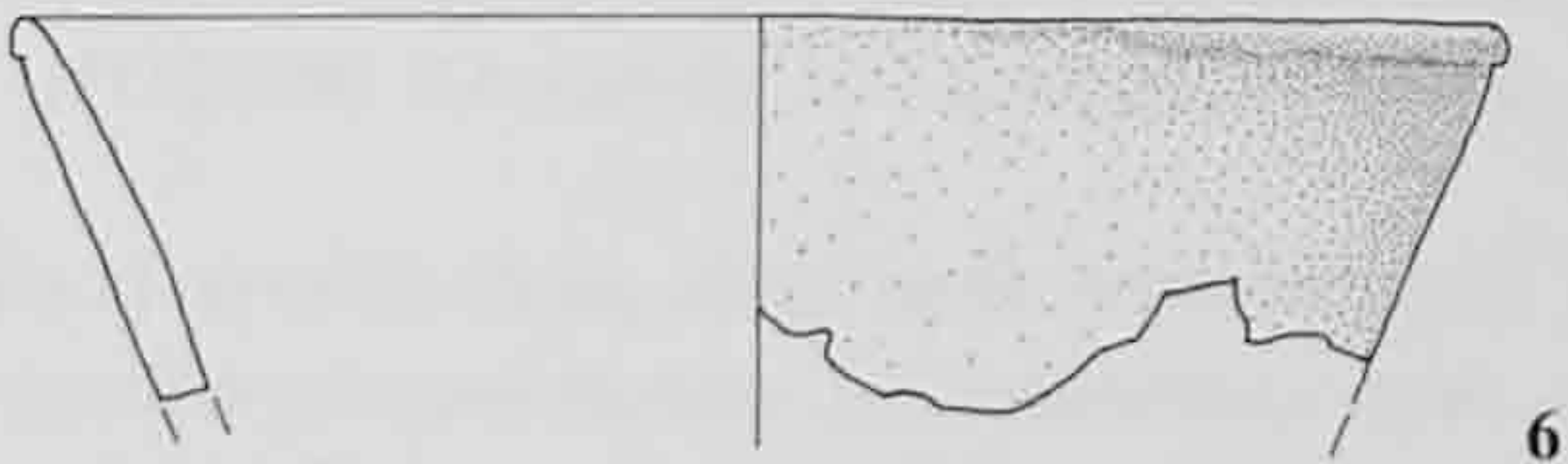
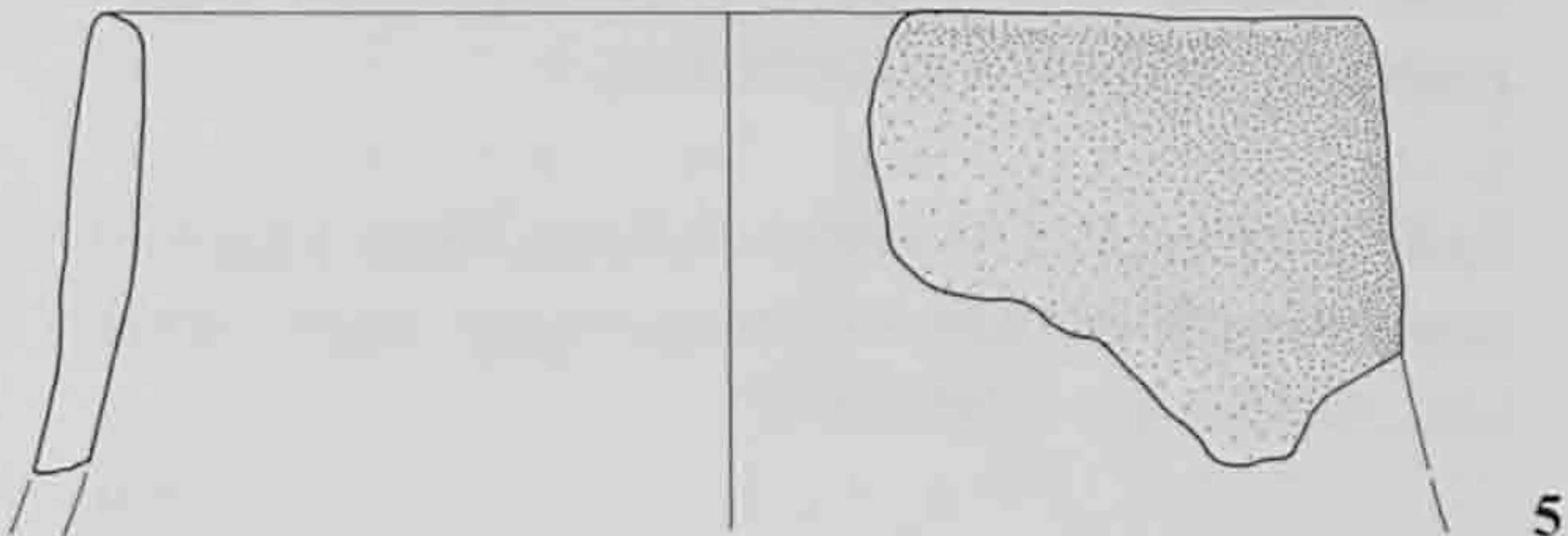
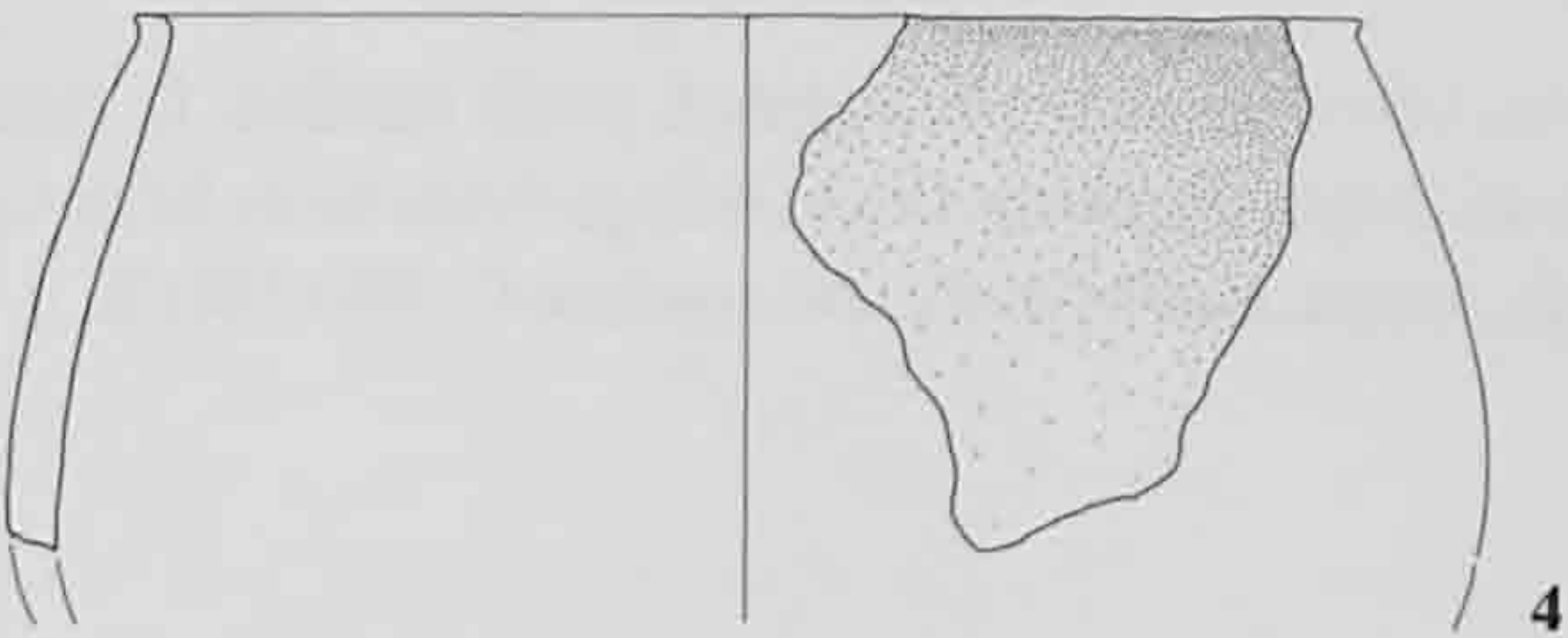
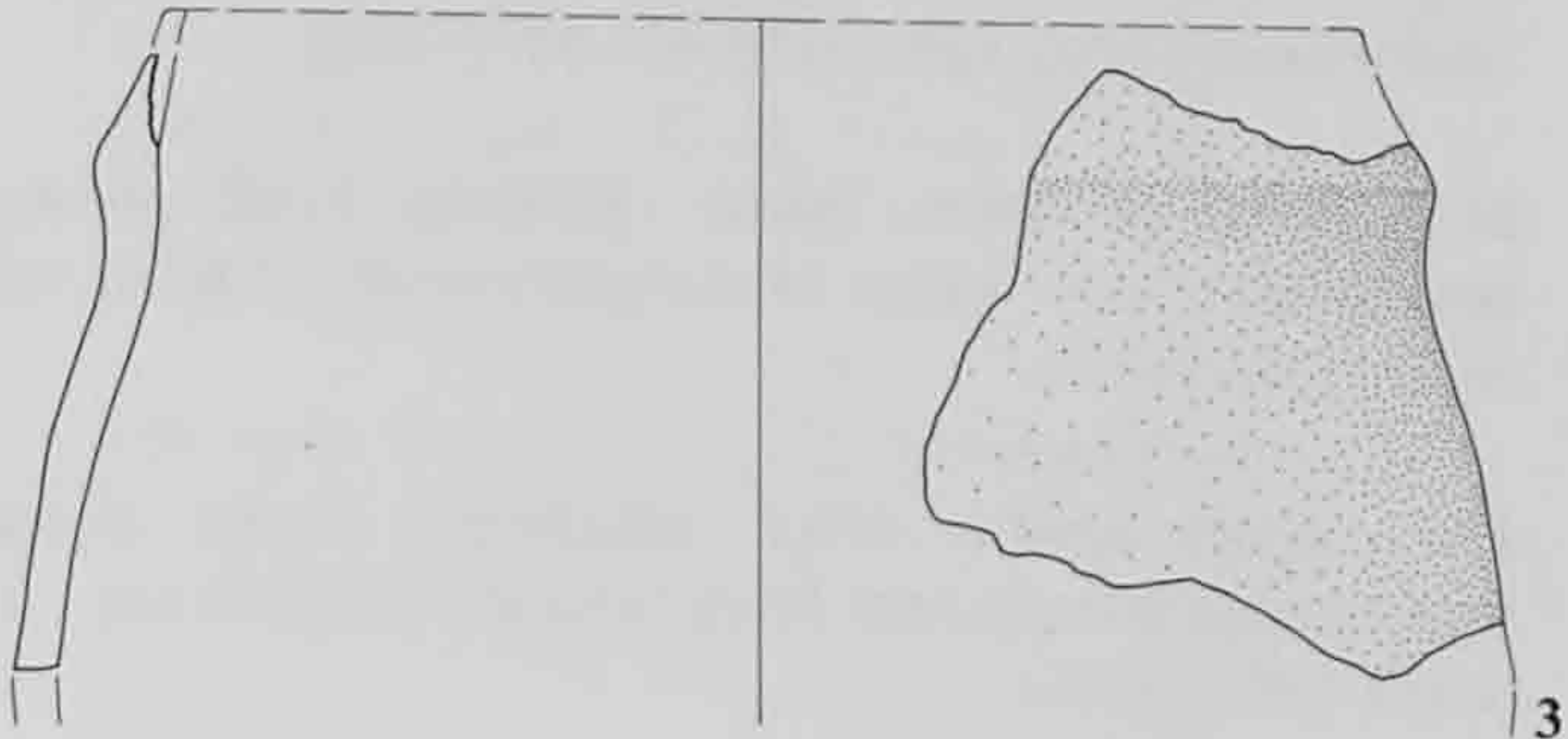
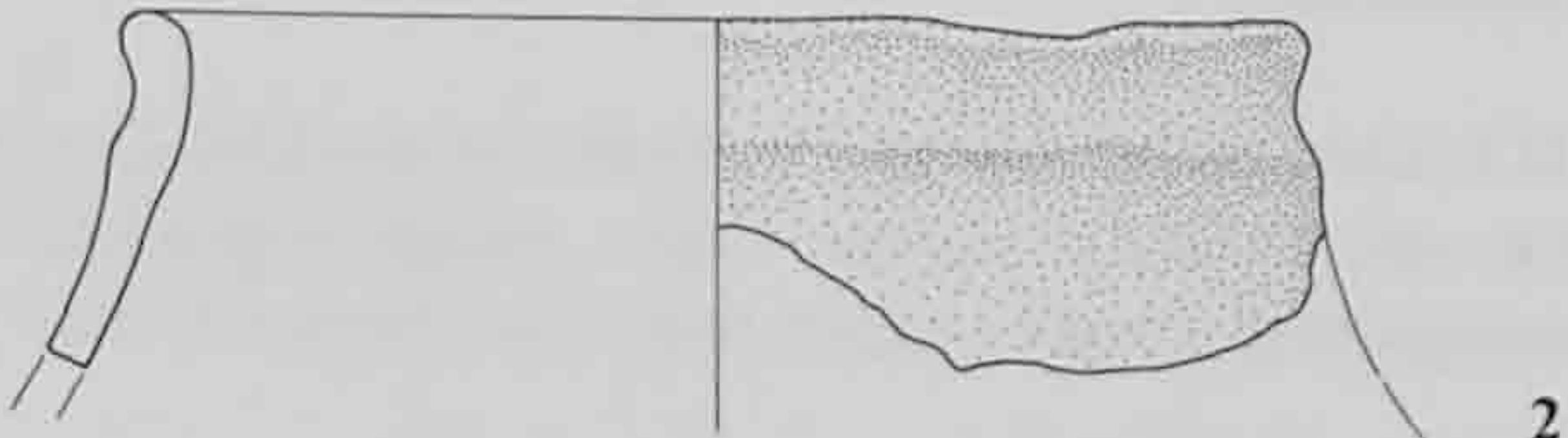
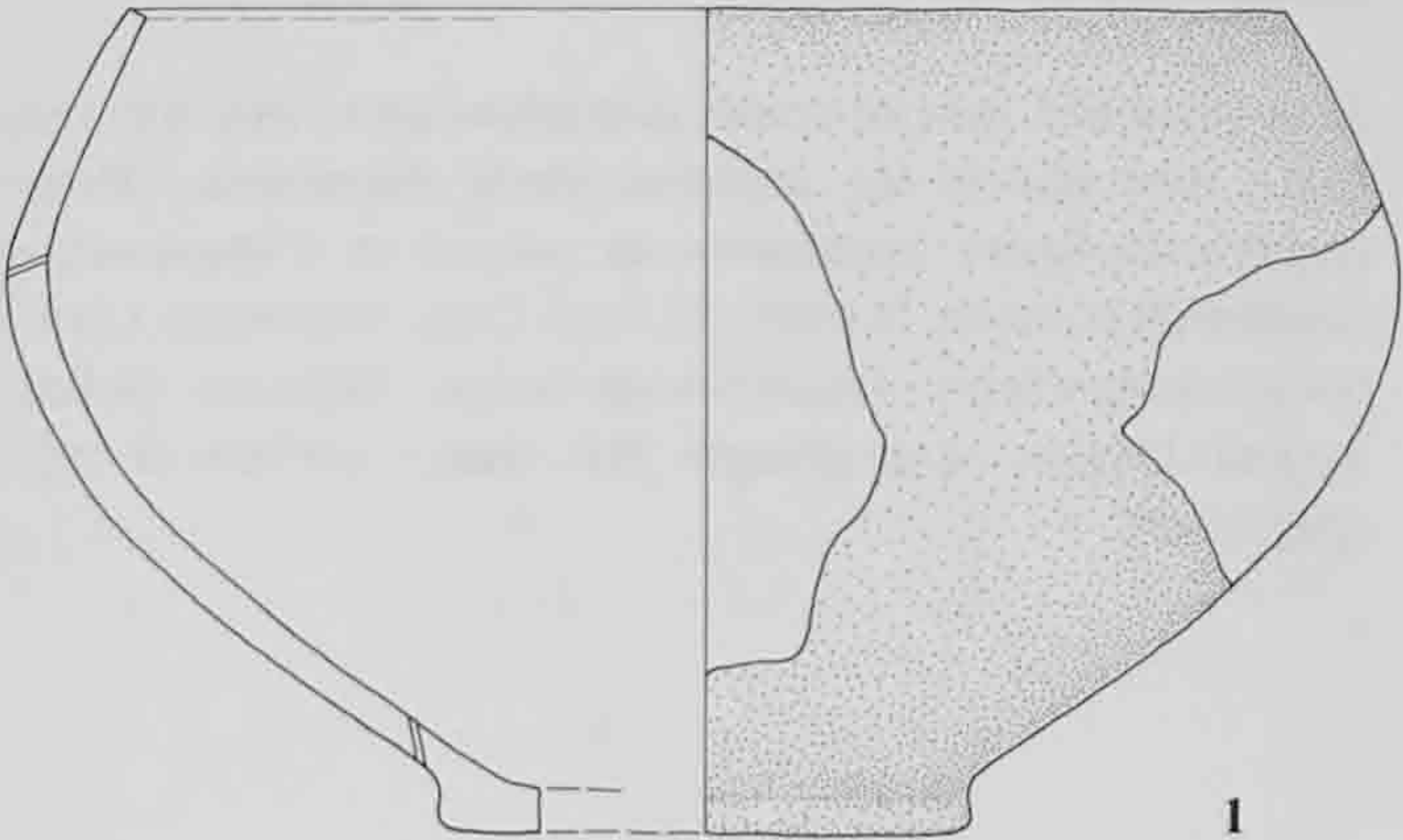
11.7. Lèvre arrondie; fond plat et convexe, profil discontinu. D. emb.: 19,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (991/10426).

Ecuelle à mamelon(s)

11.8. (Analysé). Lèvre arrondie. Un mamelon «cornu» avec dépression centrale sur le haut de la panse, appliqué. D. emb.: 21,1 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/1696).

Ecuelle à cordon horizontal, surmonté de perforations et d'impressions

11.9. (Analysé). Lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, appliqué et surmonté d'un décor formé d'une ligne d'impressions et de perforations circulaires. D. emb.: 25,5 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun clair/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 1. (991/10009).



Bols lisses

12.1. Lèvre aplatie formant un bourrelet vers l'int. D. emb.: env. 9,6 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/12286).

12.2. Lèvre lég. aplatie, formant un petit bourrelet vers l'ext. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7558).

12.3. Lèvre arrondie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/26453).

12.4. Lèvre aplatie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/3306).

12.5. Lèvre arrondie à aplatie. D. emb.: 16,5 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14397).

12.6. Lèvre aplatie. D. emb.: 23,8 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10979).

12.7. Lèvre arrondie; fond plat et convexe, profil discontinu. D. emb.: 19,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 1. (991/11169).

Bols à cordon horizontal

12.8. Rebord aplati, débordant à l'ext. et à l'int. Cordon horizontal sur le haut de la panse, modelé. D. emb.: 24,5 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1229).

Fig. 50 (chap. 3.2.7). Rebord aplati, débordant nettement à l'ext. et à l'int. Cordon horizontal sur le haut de la panse, modelé. D. emb.: 10,8 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14804).

Bol à rebord décoré

12.9. (Analysé). Rebord aplati, débordant vers l'ext., lég. vers l'int.; fond plat et lég. convexe, profil discontinu. Décor: registre de lignes imprimées au peigne et d'impressions simples au poinçon. D. emb.: 25,5 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BIII. Loc.: surface A 1-2. (993/1649).

Cuillères

12.10. Lèvre arrondie; fond aplati, profil continu. D. emb.: env. 3,6 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10044).

12.11. Lèvre arrondie; fond aplati, profil continu. D. emb.: env. 4,3 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/15813).

Godets

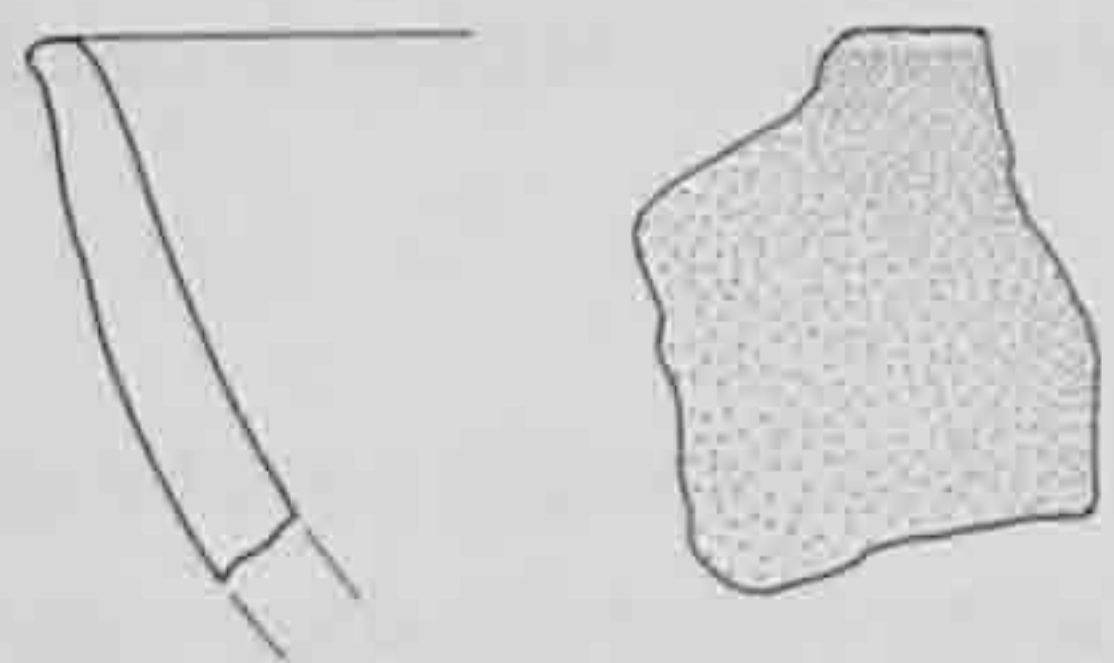
12.12. Lèvre arrondie; fond plat, profil discontinu. D. emb.: env. 4 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2111).

12.13. Lèvre arrondie; fond aplati, profil continu. D. emb.: env. 3,1 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/17170).

12.14. Bord manquant; fond aplati, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/15543).



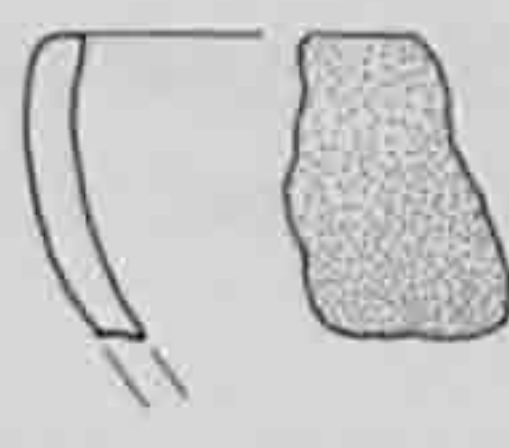
1



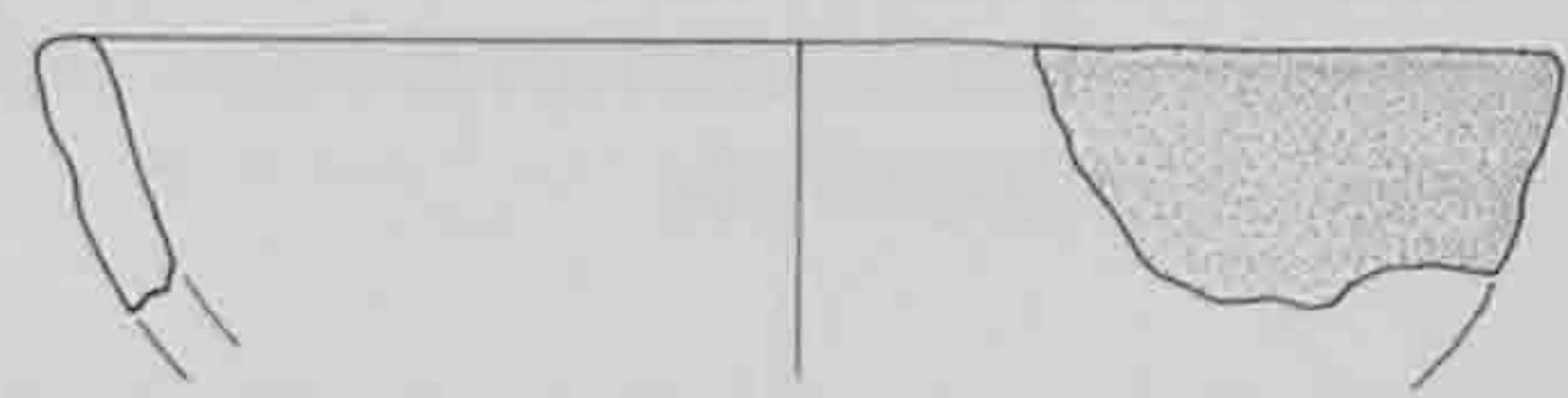
2



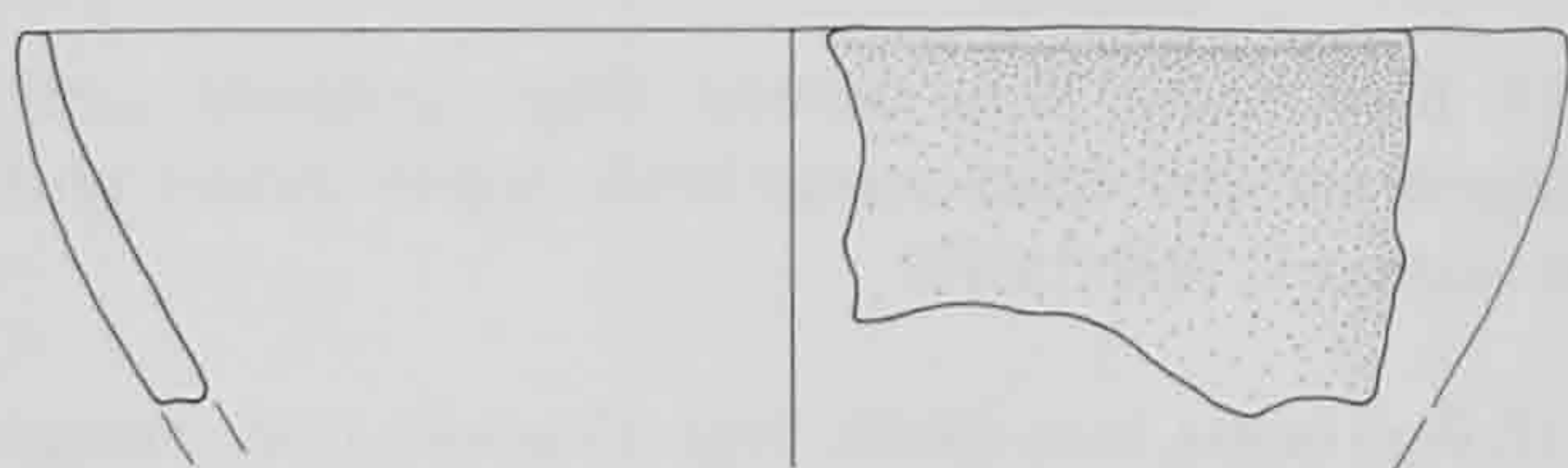
3



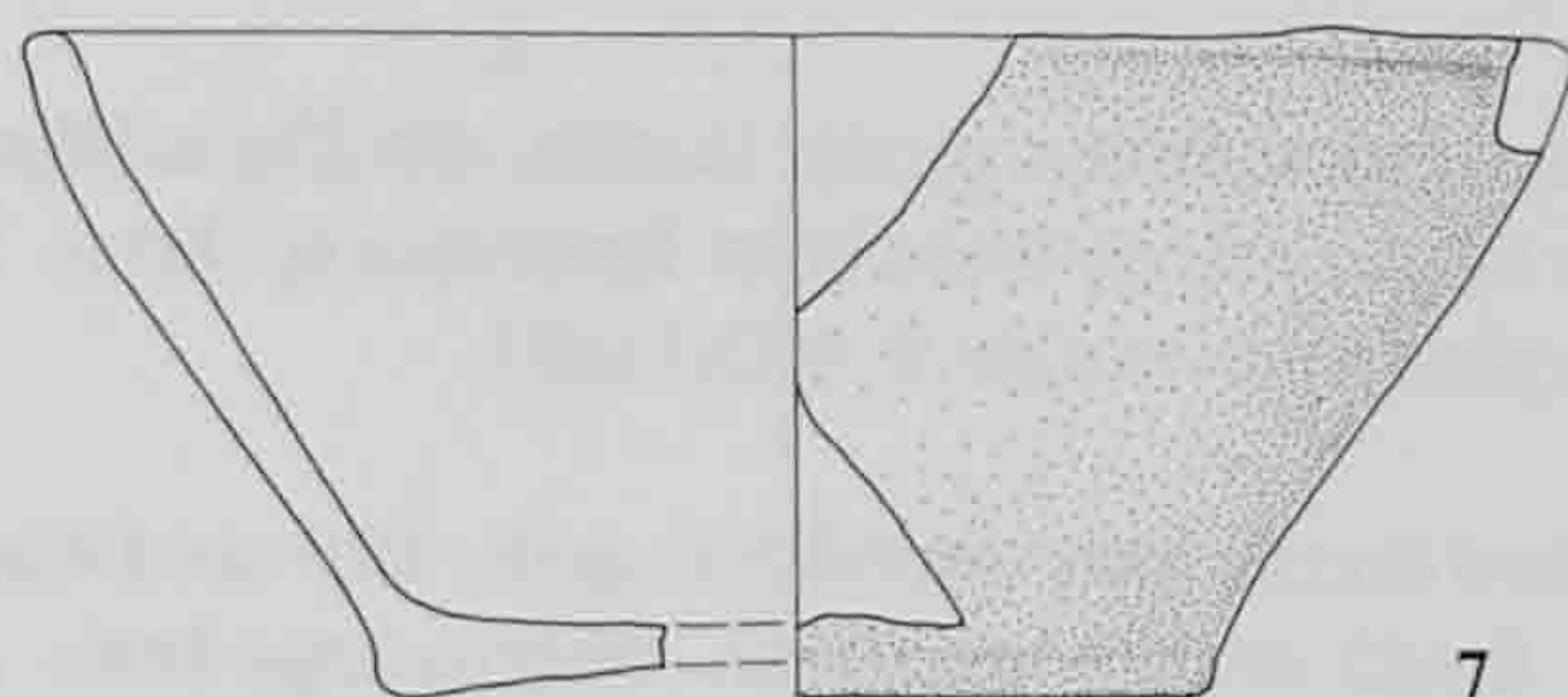
4



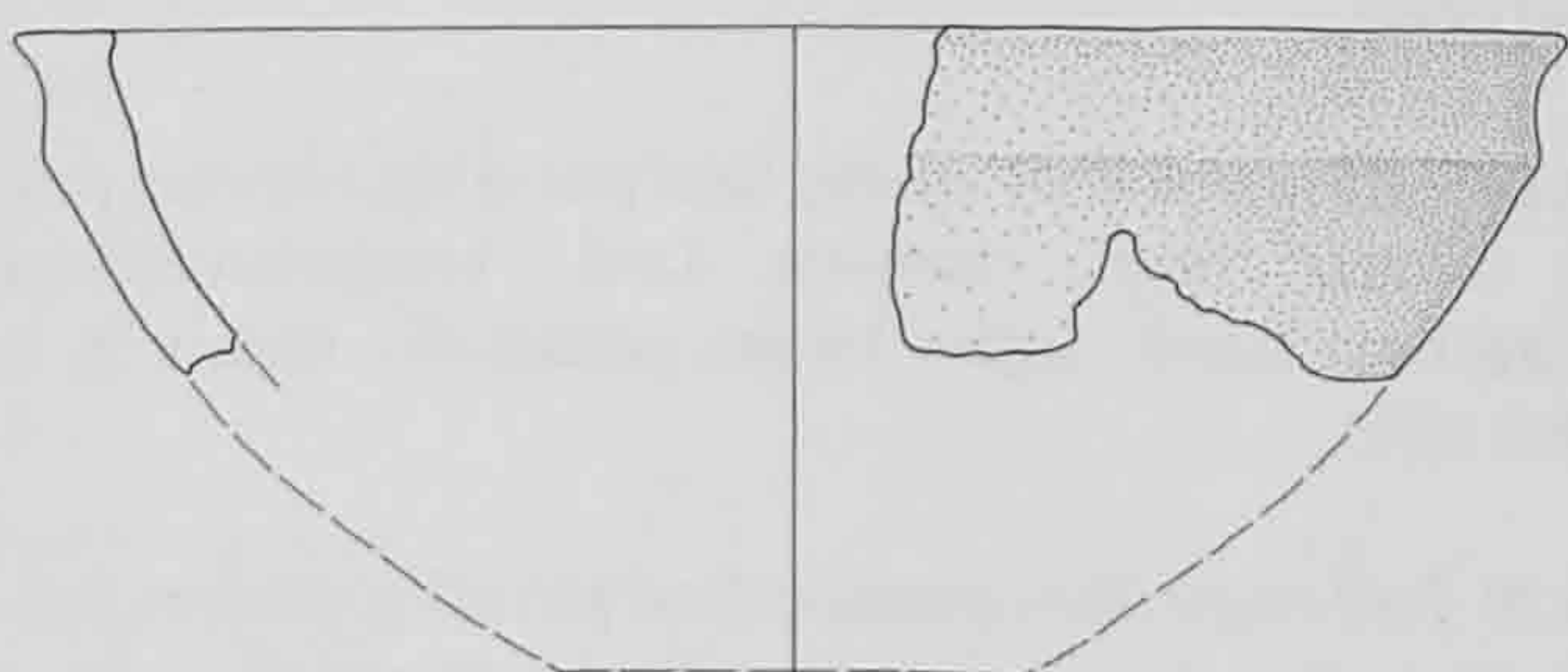
5



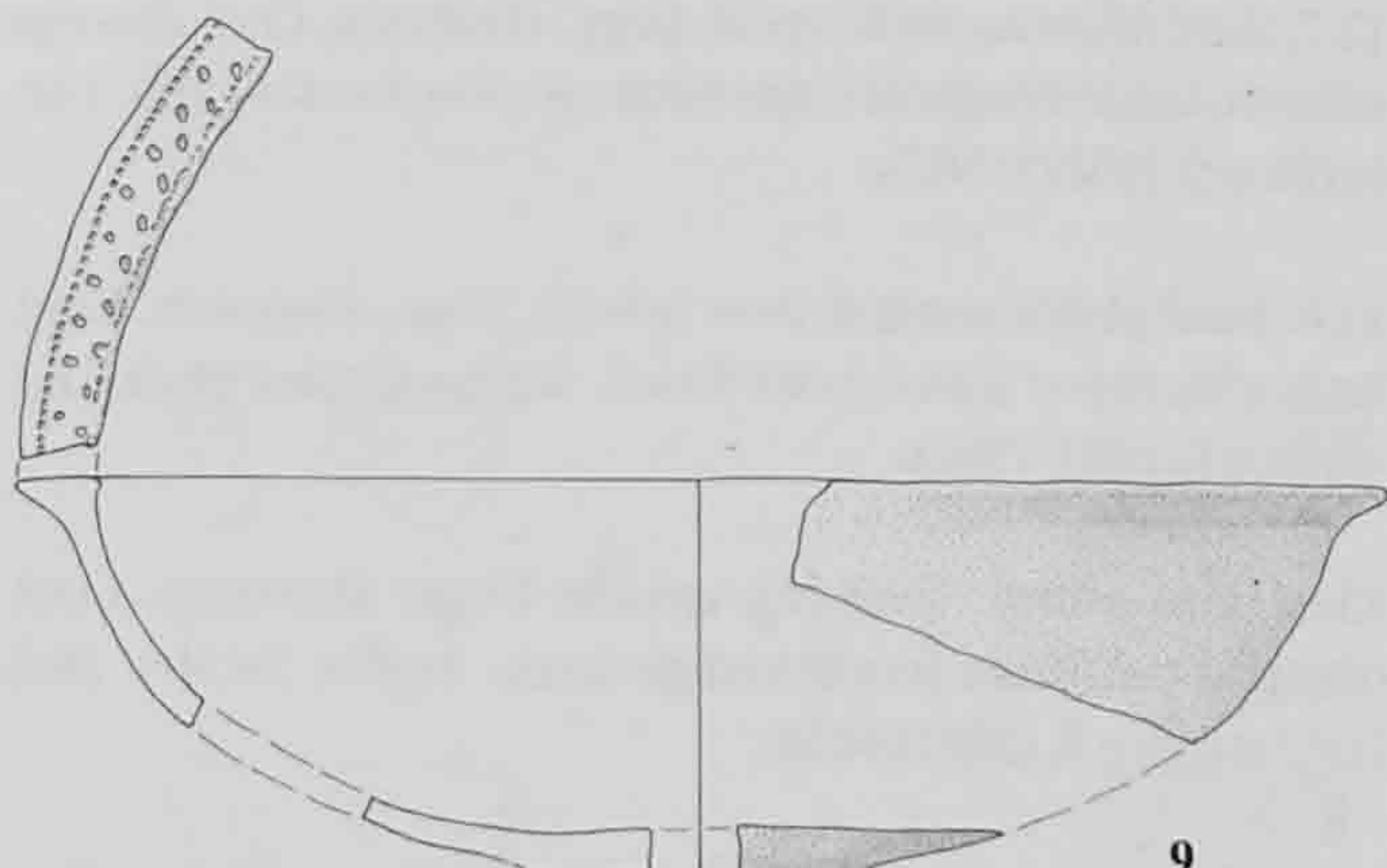
6



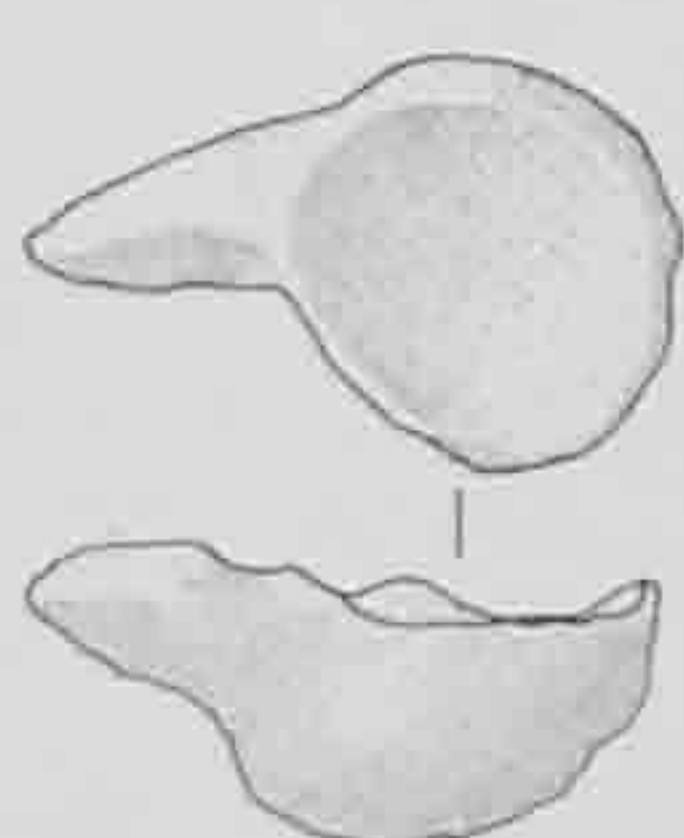
7



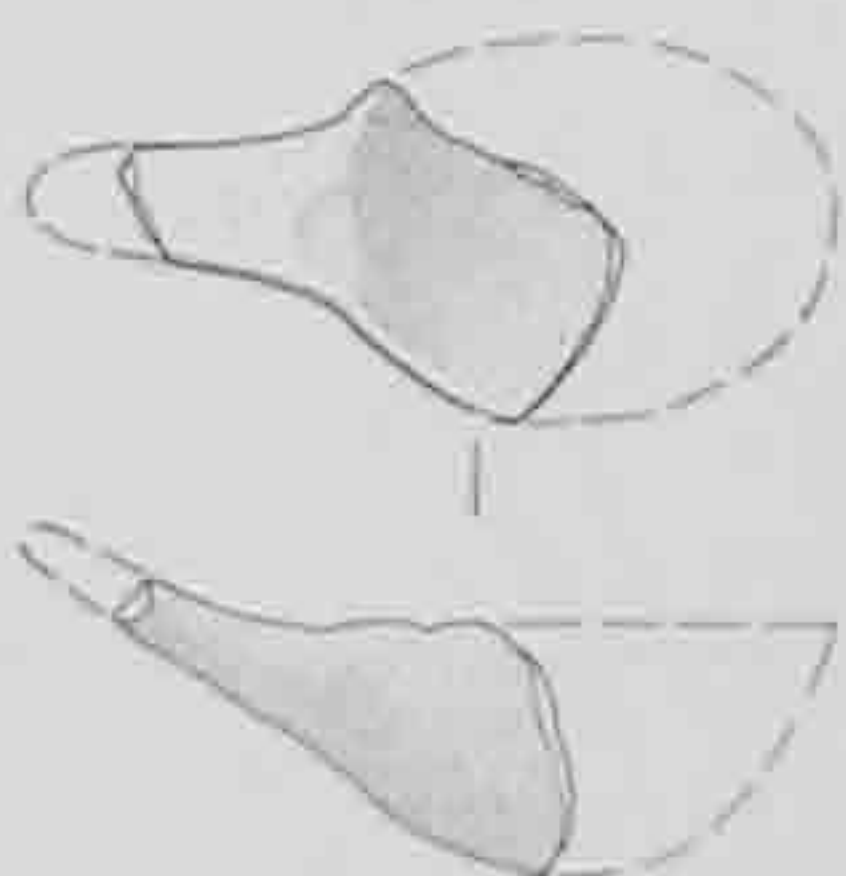
8



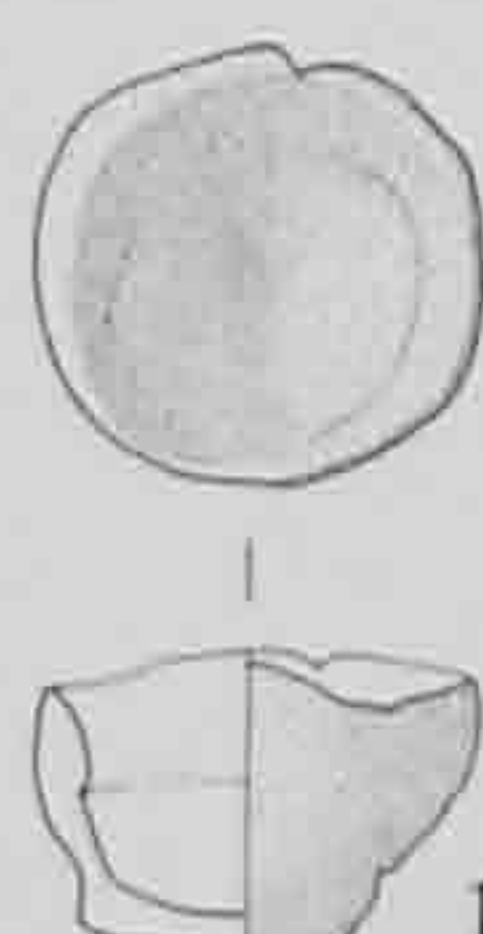
9



10



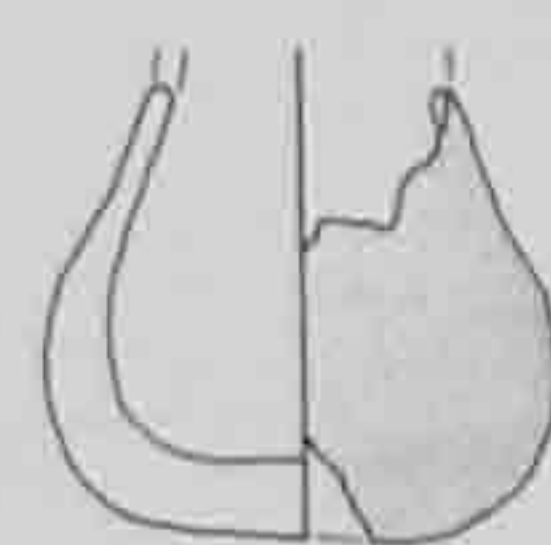
11



12



13



14

Récipients lisses de profil indéterminé

- 13.1. Bord éversé, lèvre arrondie. D. emb.: env. 13 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: brun clair/brun foncé/brun clair. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/12352).
- 13.2. Bord éversé, lèvre aplatie. D. emb.: env. 21,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: brun foncé/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1709).
- 13.3. Bord éversé, lèvre arrondie. D. emb.: 17 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14410).
- 13.4. Bord éversé, lèvre arrondie. D. emb.: env. 25 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14400).
- 13.5. Bord éversé, lèvre arrondie. D. emb.: 18,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1978).
- 13.6. Bord éversé, lèvre aplatie. D. emb.: 27,9 cm. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 2. (993/2086).
- 13.7. Bord, lèvre arrondie et col. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/orange-rouge/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/15567).
- 13.8. Bord plutôt vertical, lèvre aplatie. Dégr.: chamotte. Coul.: brun clair/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7964).
- 13.9. Bord éversé, lèvre lég. aplatie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14474).
- 13.10. Bord vertical, rebord aplati débordant vers l'ext. et l'int., lèvre arrondie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/orange-rouge/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1886).
- 13.11. Bord éversé, rebord aplati débordant vers l'ext., lèvre arrondie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/26477).
- 13.12. Bord lég. éversé, lèvre lég. facettée à l'ext. et à l'int. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/8857).
- 13.13. Bord éversé, lèvre arrondie à aplatie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1936).
- 13.14. Bord lég. éversé, rebord aplati débordant lég. vers l'ext. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/orange-rouge/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1239).
- 13.15. Bord éversé, lèvre arrondie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/15375).
- 13.16. Bord éversé, lèvre aplatie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (991/6447).
- 13.17. Bord éversé, lèvre aplatie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14423).
- 13.18. Bord rentrant, rebord aplati débordant vers l'ext., lèvre arrondie. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (991/4668).
- 13.19. Bord éversé, lèvre aplatie; fond plat et lég. convexe, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1672).
- 13.20. Bord éversé, lèvre arrondie; fond plat et lég. convexe, profil discontinu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 2. (992/17080).
- 13.21. Bord très éversé, lèvre aplatie vers l'ext.; fond plat et convexe, profil discontinu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun clair. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14727).



Récipients lisses de profil indéterminé

14.1. Fond, profil continu. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/12115).

14.2. Fond plat et convexe, profil discontinu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/3065).

14.3. Fond plat, profil continu. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: orange-rouge/orange-rouge/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/25359).

14.4. Fond plat et convexe, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (992/14792).

14.5. Fond plat et convexe, profil discontinu; partie inférieure de la panse. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1-2. (993/1893).

14.6. Fond plat, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/12116).

14.7. Fond plat et convexe, profil discontinu; partie inférieure de la panse. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/11930).

14.8. Fond plat et lég. convexe, profil continu. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14844).

14.9. Fond plat et lég. convexe, profil continu et partie inférieure de la panse. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14685).

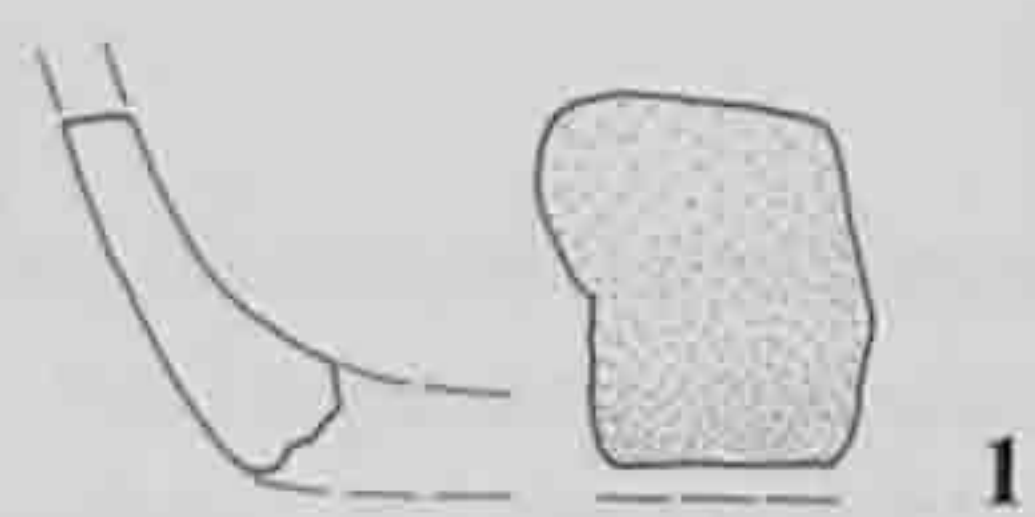
14.10. Fond plat, profil continu et partie inférieure de la panse. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Traces de cuisson sur la paroi interne. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/1465).

14.11. Fond plat, profil discontinu et panse. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/730).

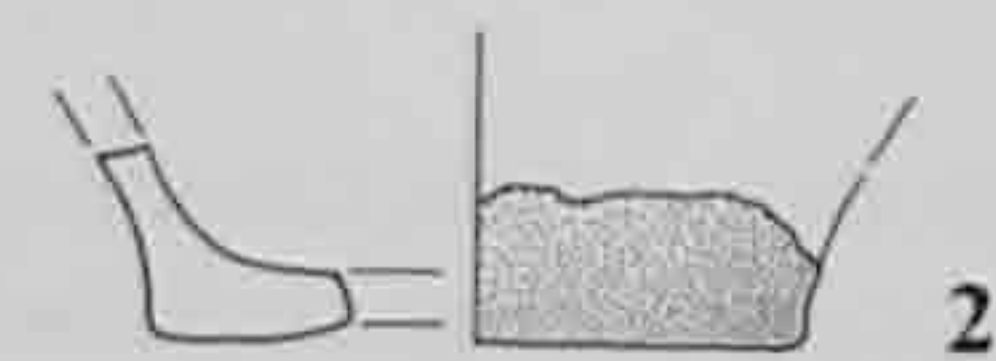
14.12. Fond plat, pourtour facetté obliquement, profil discontinu et panse. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/831).

14.13. Fond plat, profil discontinu, avec panse et départ de l'épaule. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A et 2. (993/1836).

14.14. Fond plat, profil continu et panse. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/981).



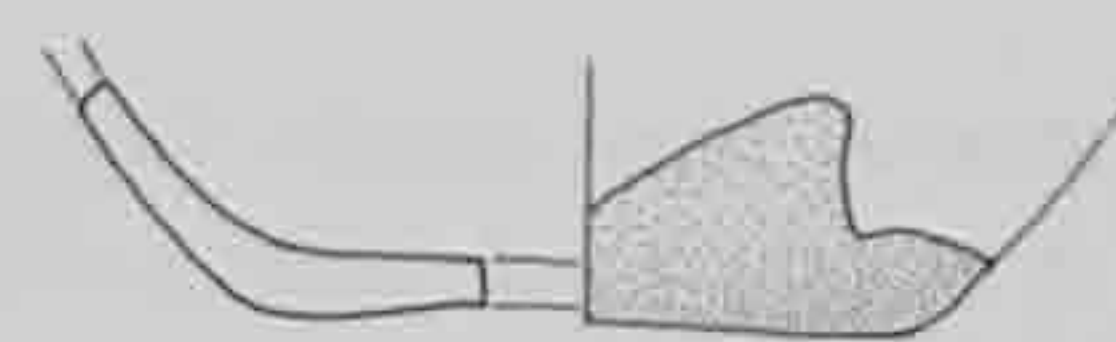
1



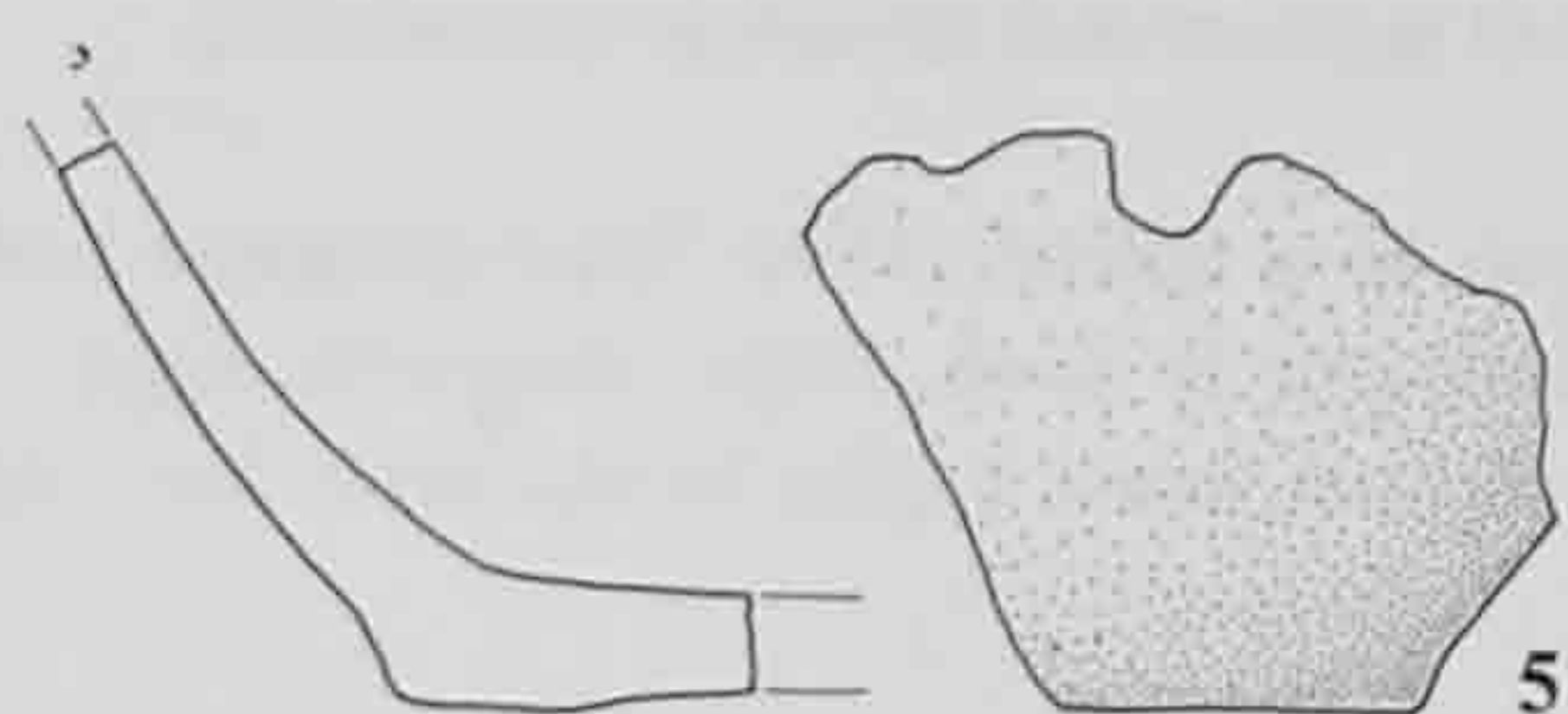
2



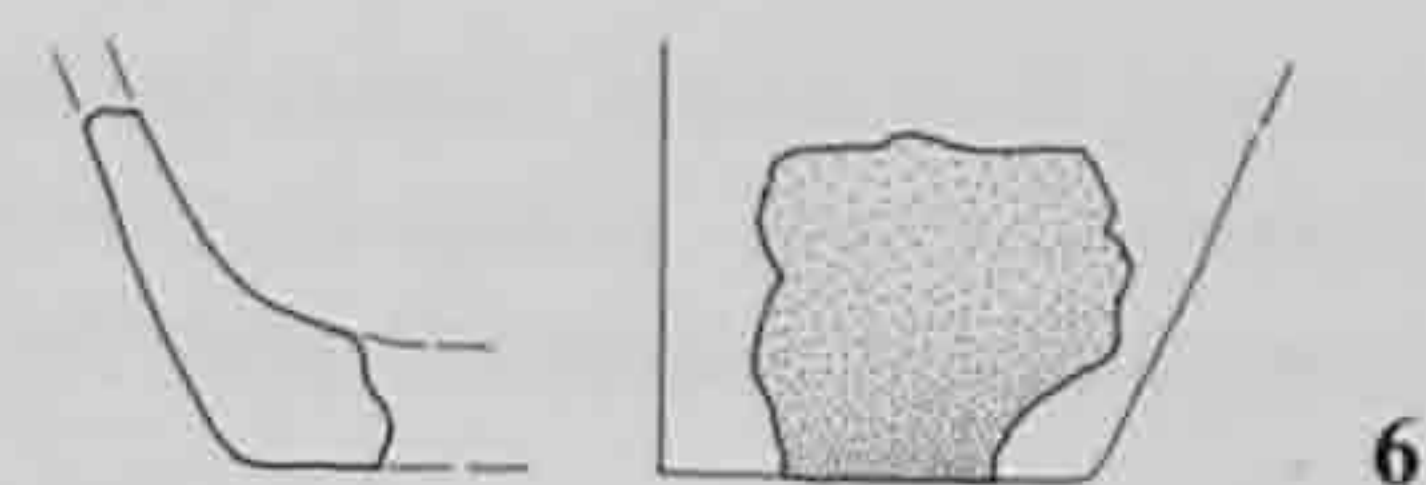
3



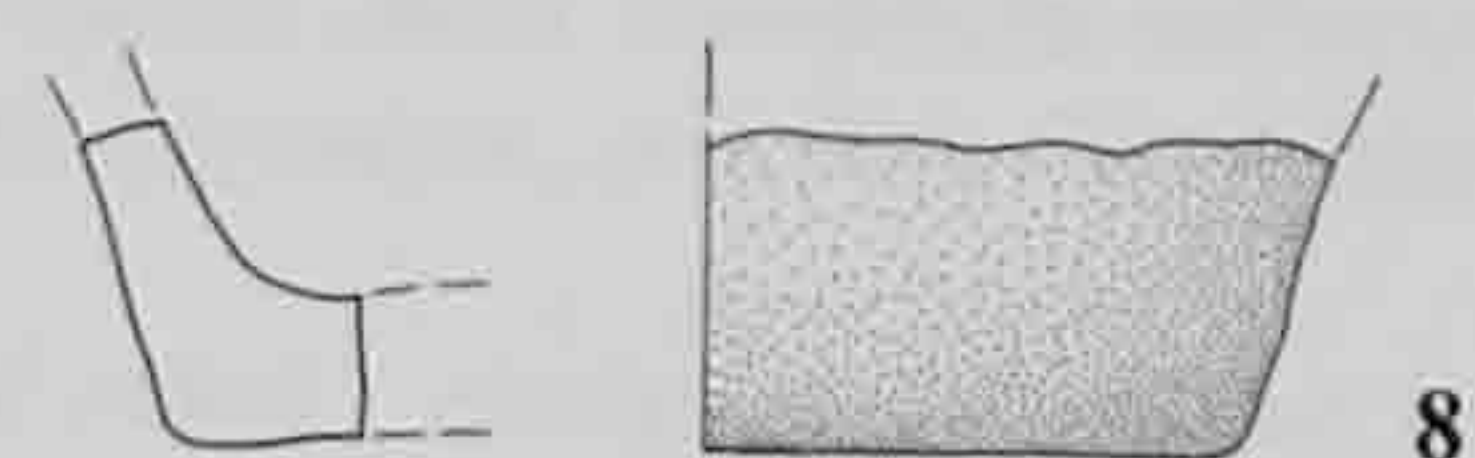
4



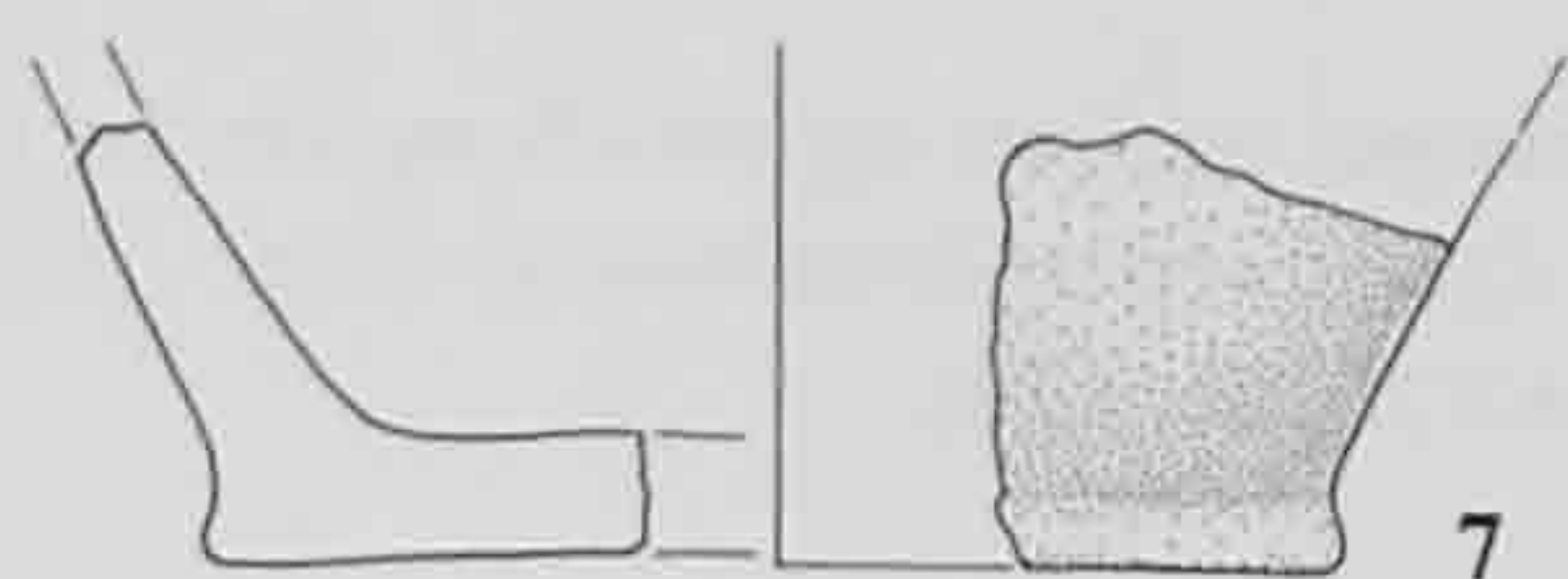
5



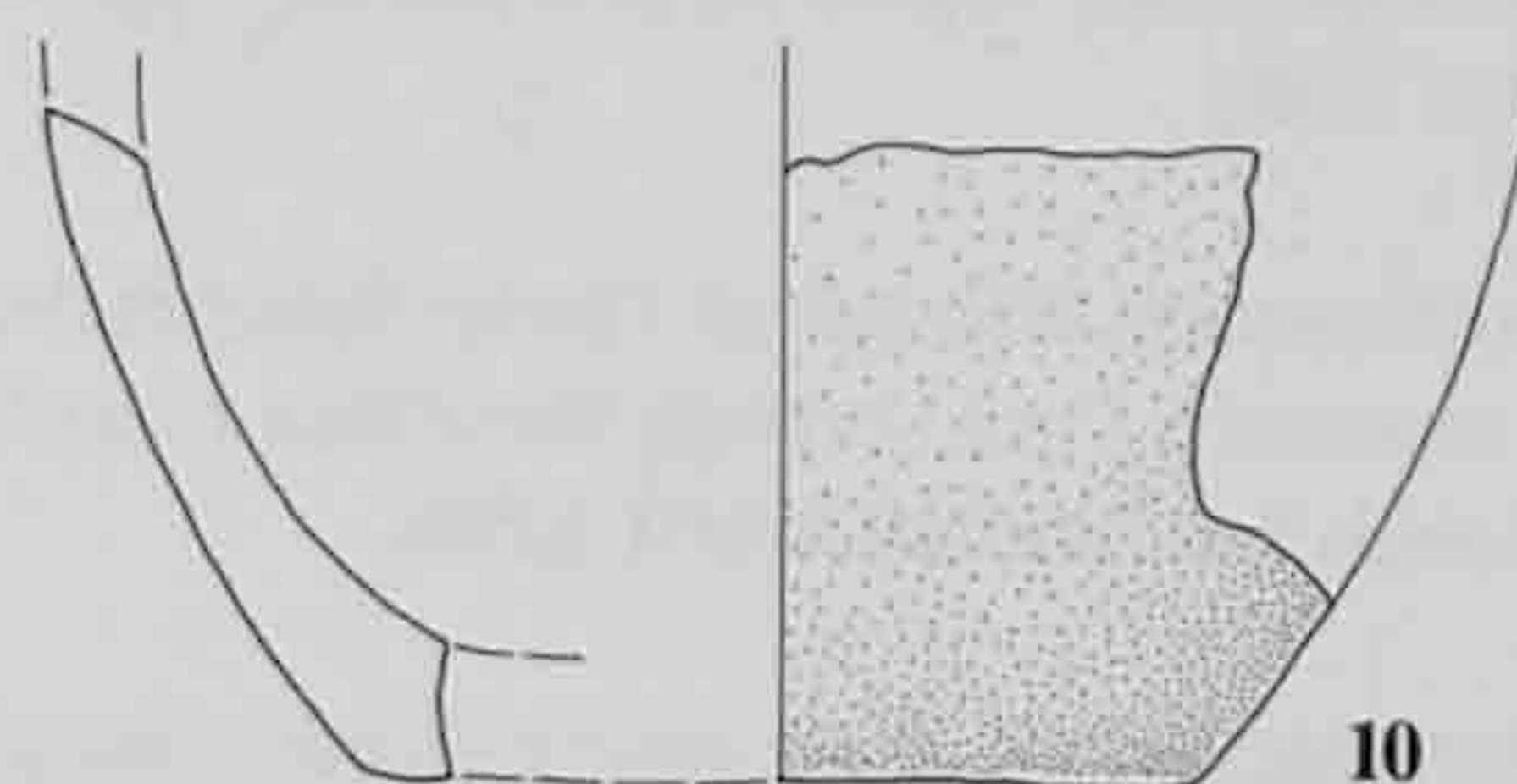
6



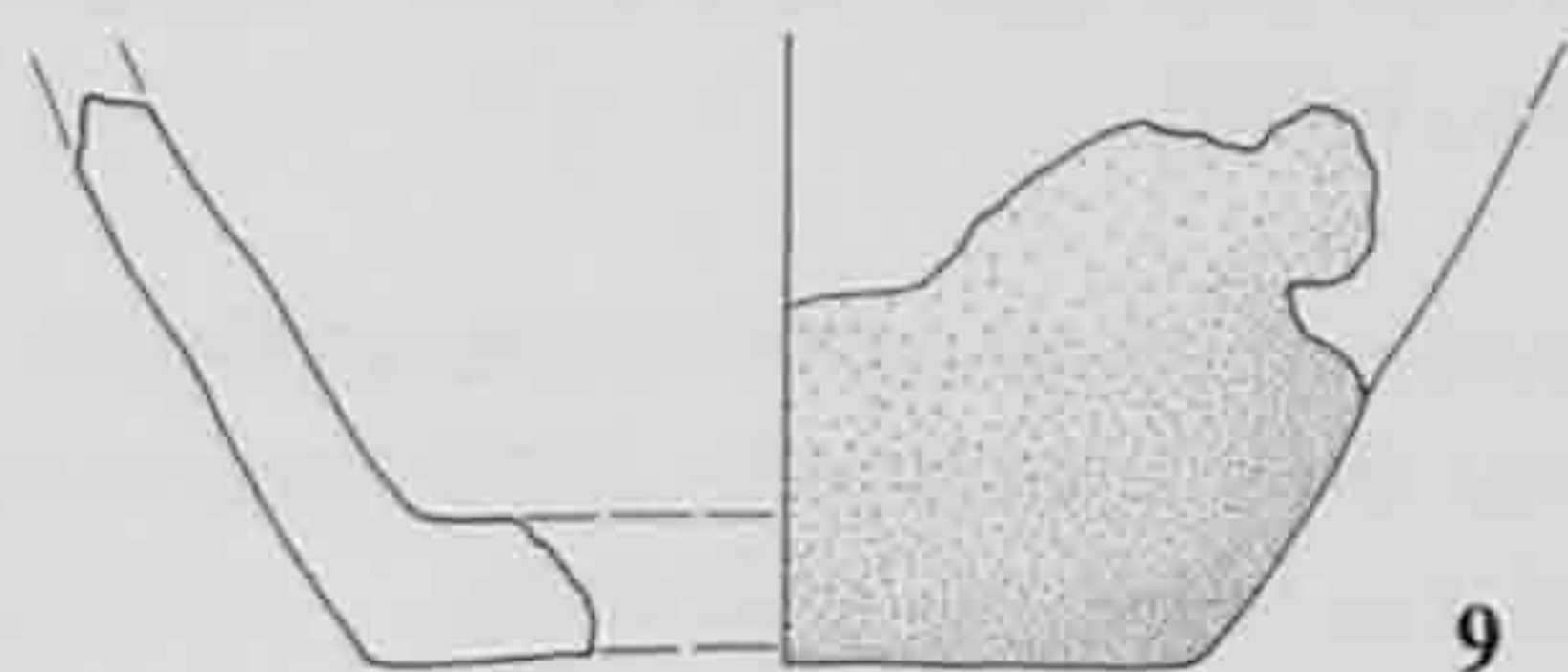
8



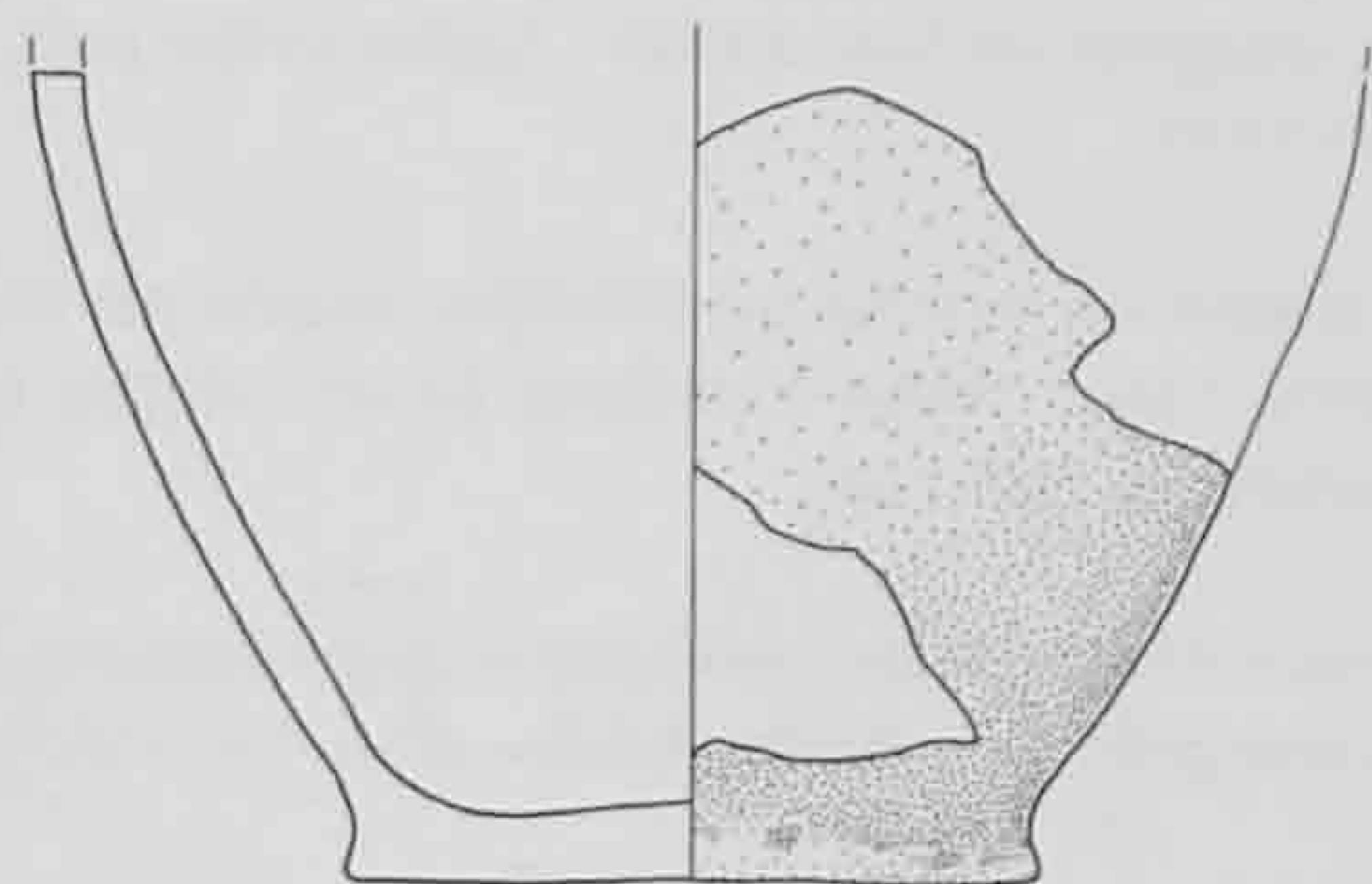
7



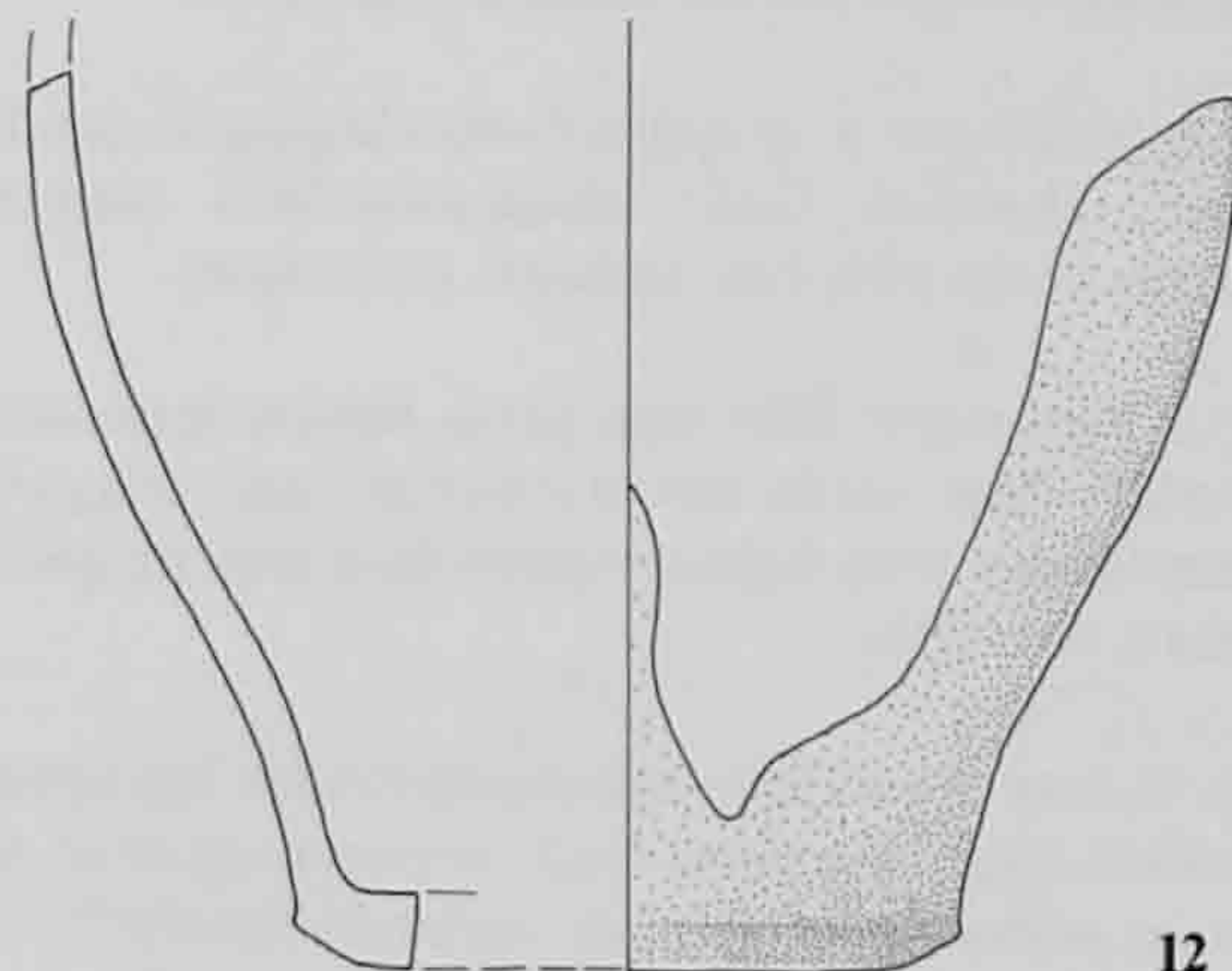
10



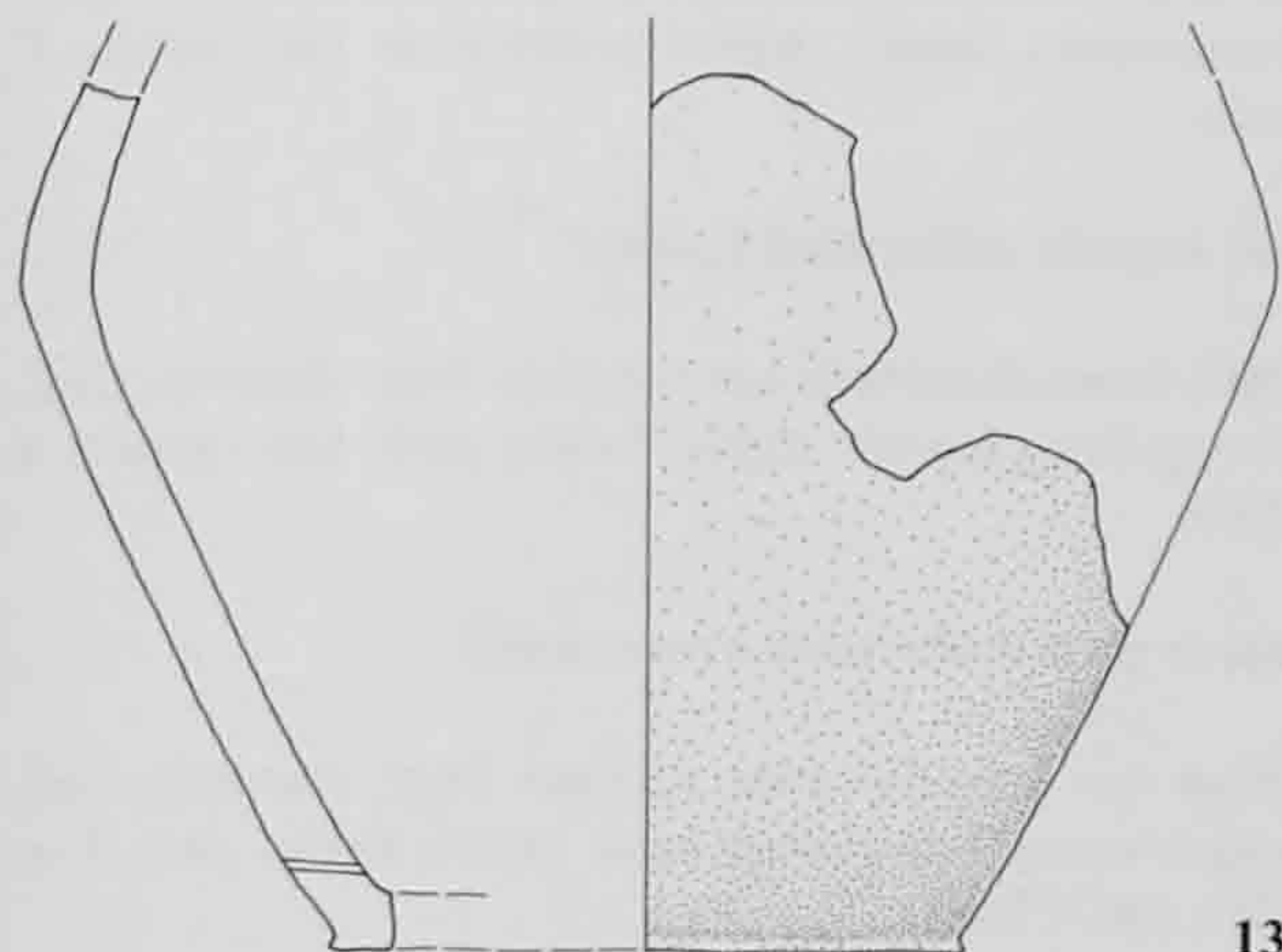
9



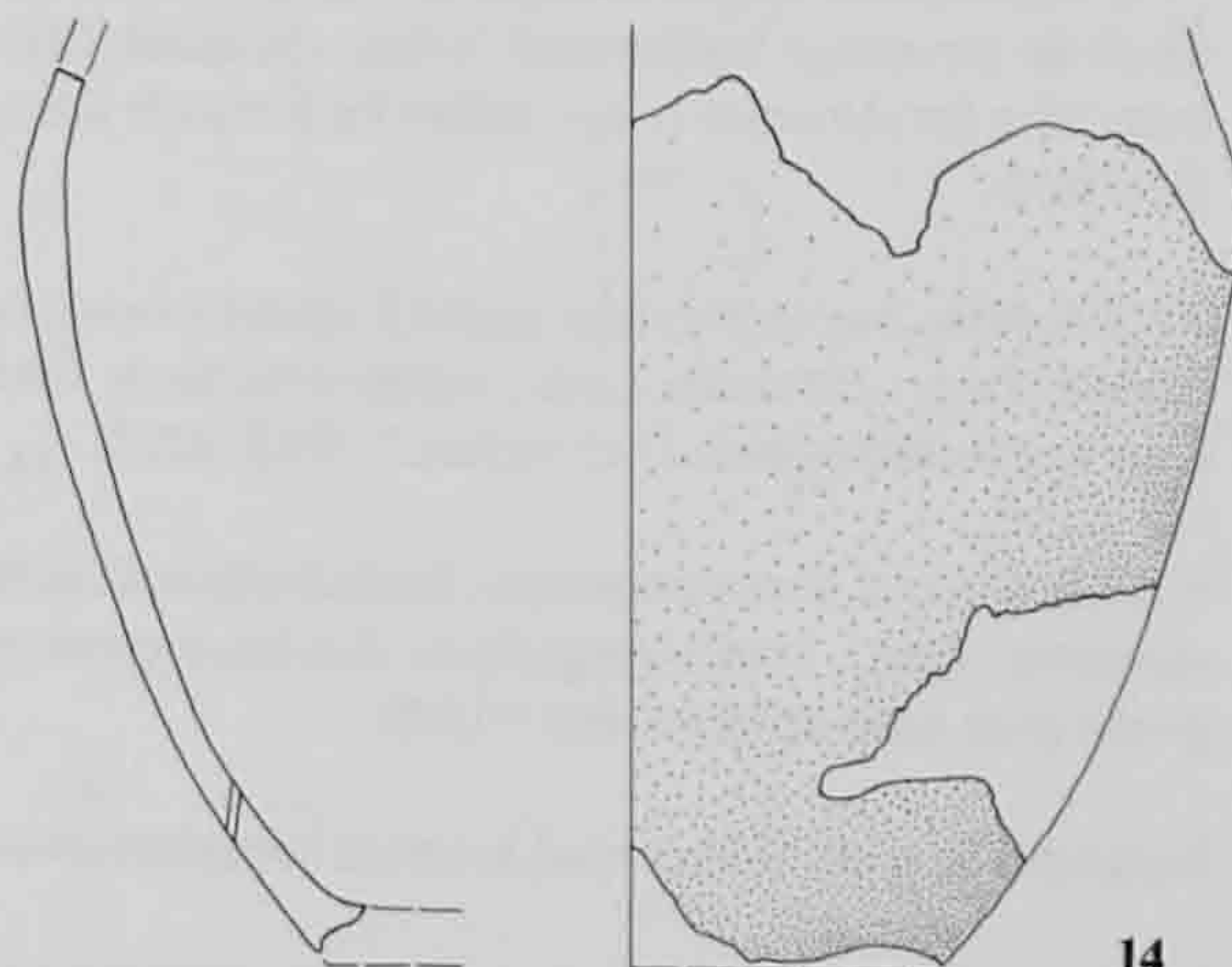
11



12



13



14

Récipients de profil indéterminé, à cordon horizontal

15.1. Bord éversé, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10019).

15.2. Bord lég. éversé, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/orange-rouge/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/26423).

15.3. Bord éversé, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7896).

15.4. Bord éversé, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2071).

15.5. Bord rentrant, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/orange-brun/orange-brun. Argiles de provenance incertaine. Loc.: surface A 2. (993/1189).

15.6. Bord rentrant, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun clair. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1254).

15.7. Bord lég. éversé, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/22080).

15.8. Bord éversé, lèvre aplatie. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/15419).

15.9. Bord éversé, lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: aucun mis en évidence. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles exogènes, prob. sous-groupe DIII. Loc.: surface B. (991/5716).

15.10. Bord éversé, lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1231).

15.11. Bord lég. éversé, lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, mode de façonnage indéterminé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1875).

15.12. Bord lég. éversé, lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14731).

15.13. Bord ou col, lèvre manquante. Cordon horizontal, modelé. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/14149).

Récipients de profil indéterminé, à cordon horizontal décoré

15.14. (Analysé). Bord éversé, lèvre arrondie. Cordon horizontal sur le bord, modelé et décoré d'impressions digitées. Dégr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 2. (993/1993).

15.15. Bord, lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, modelé et décoré d'impressions digitées. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7548).

15.16. Bord, lèvre manquante. Cordon horizontal sur le bord, modelé et décoré d'impressions digitées. Dégr.: chamotte, mais incertain. Coul.: brun clair/brun clair/brun clair. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (991/5308).

Récipient de profil indéterminé, décoré de cannelure(s)

15.17. Bord éversé, lèvre aplatie. Décor: large cannelure horizontale imprimée au doigt sur le bord. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Argiles locales prob. Loc.: surface B. (991/1236).

Récipients de profil indéterminé, à anse(s)

15.18. Anse, orientation verticale hypothétique, attache par rivetage. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/-. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2203).

15.19. Anse, orientation verticale hypothétique, attache par rivetage. Dégr.: chamotte. Coul.: brun foncé/brun foncé/-. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (992/14688).

15.20. Anse, orientation verticale hypothétique, appliquée. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/-. Argile exogène, sous-groupe DI éventuellement. Loc.: surface B. (991/1928).

15.21. Anse, orientation verticale hypothétique, appliquée. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/-. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (991/1195).

15.22. Anse, orientation verticale hypothétique, attache par rivetage. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/-. Argiles locales prob. Loc.: surface A 2. (993/2240).

15.23. Anse, orientation verticale hypothétique. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/-. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (993/7891).

15.24. Anse, orientation verticale hypothétique. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/-. Argiles locales prob. Loc.: surface C. (991/6463).

Récipient de profil indéterminé, à pied(s)

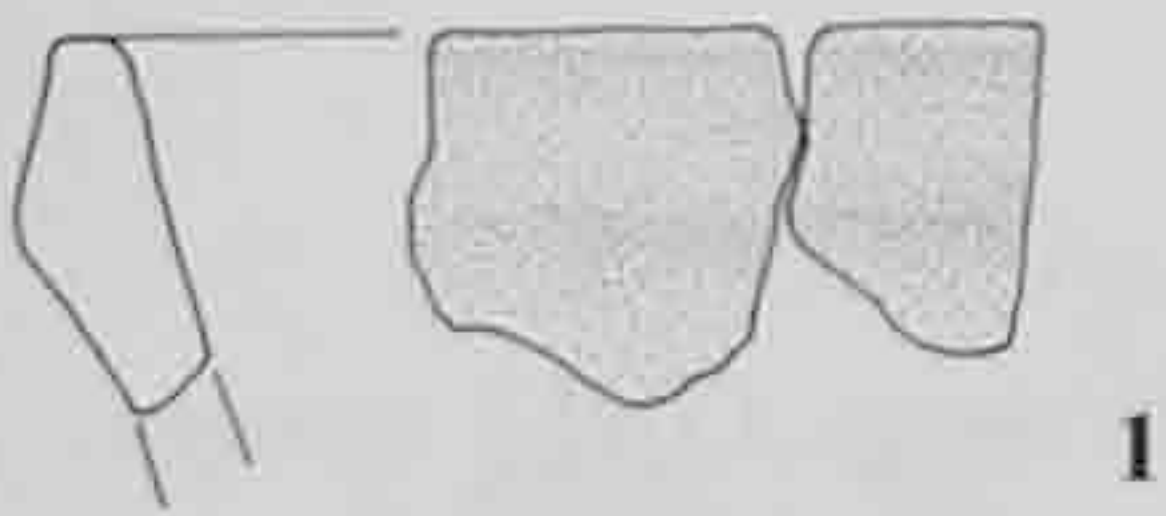
15.25. Pied, éventuellement de vase polypode. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/-. Argiles locales prob. Loc.: surface A. (992/17469).

Récipient de profil indéterminé, à mamelon(s)

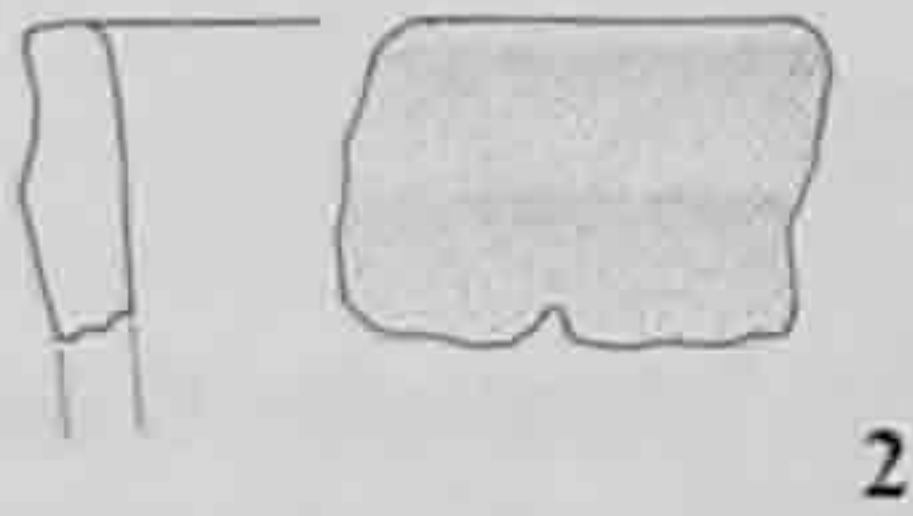
15.26. Paroi avec mamelon ovale, appliqué. Dégr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Argiles locales prob. Loc.: surface A 1. (991/10022).

15.27. (Analysé). Tesson. Dégr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-brun/noir/noir. Surface ext. érodée, int. polie. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/666).

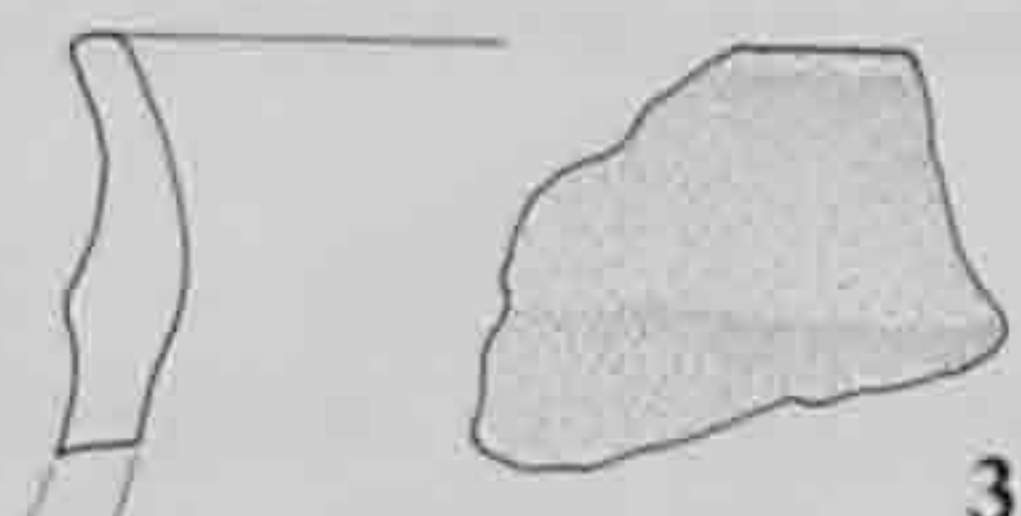
(suite page suivante)



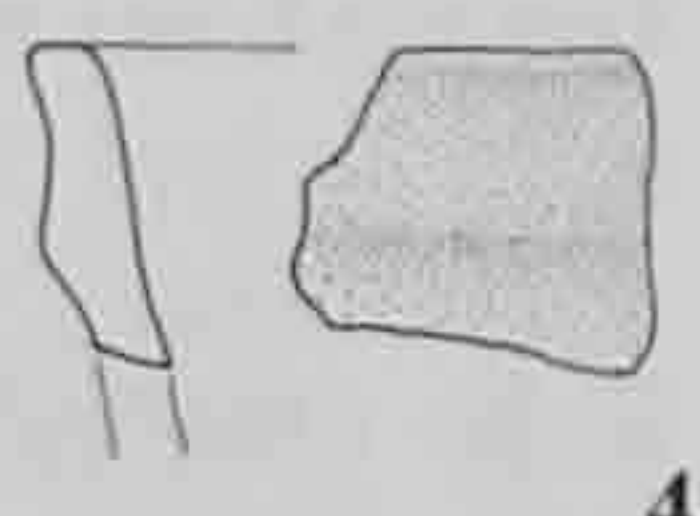
1



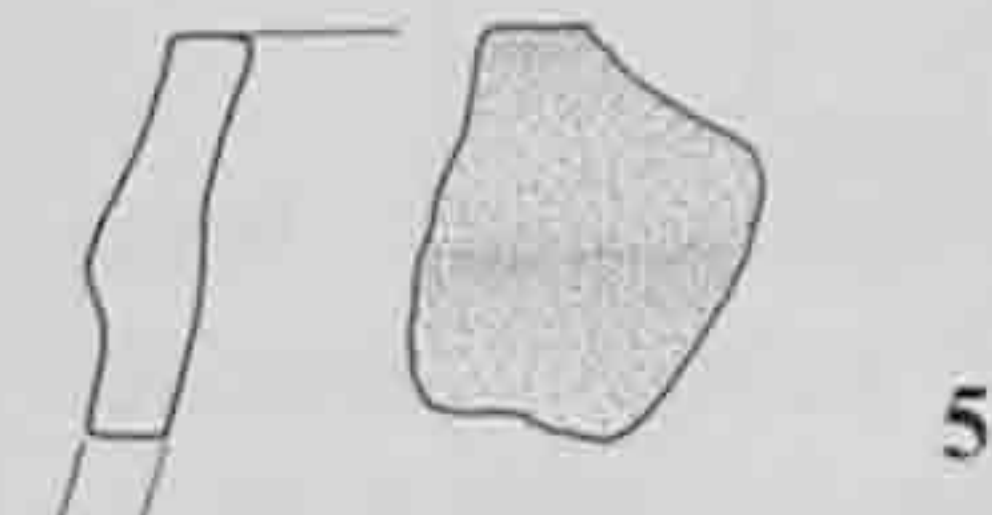
2



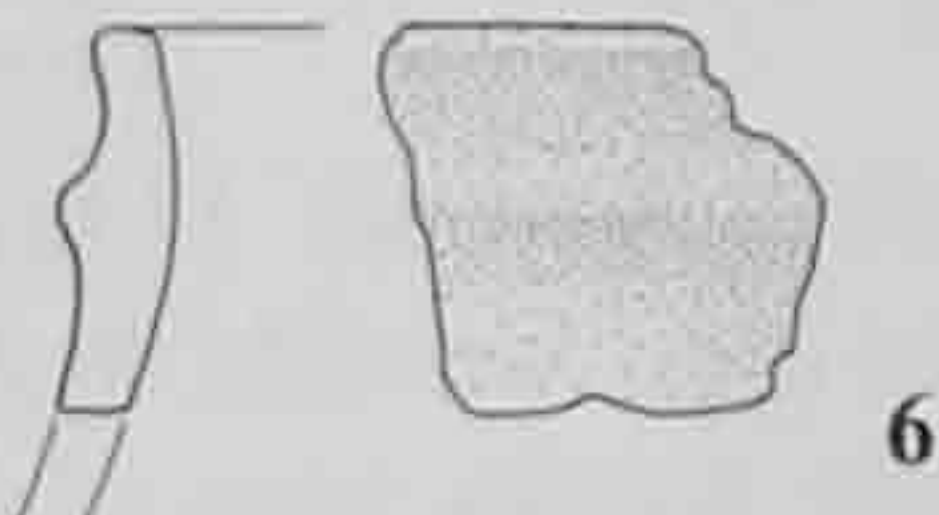
3



4



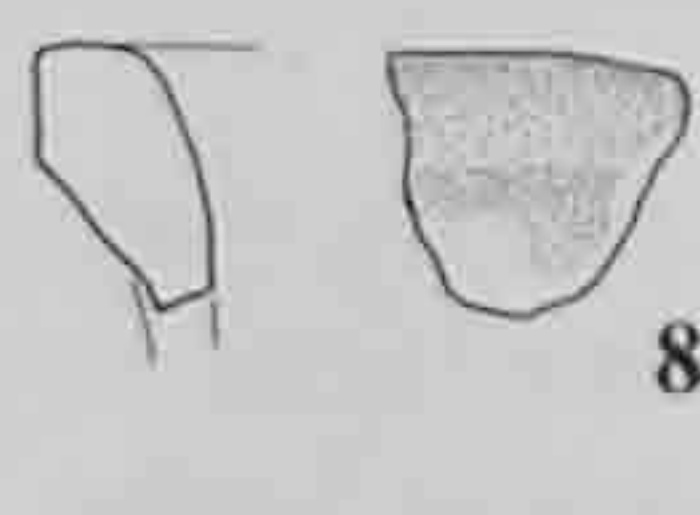
5



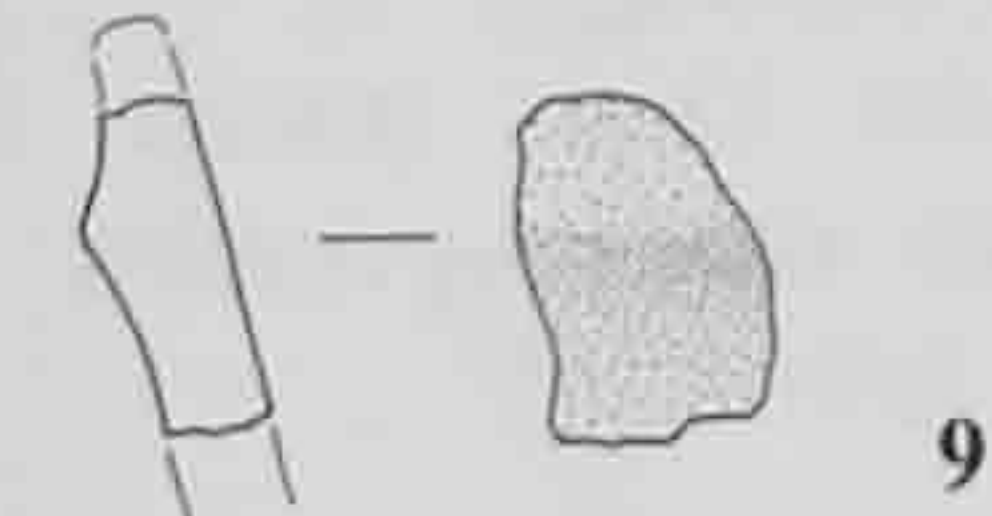
6



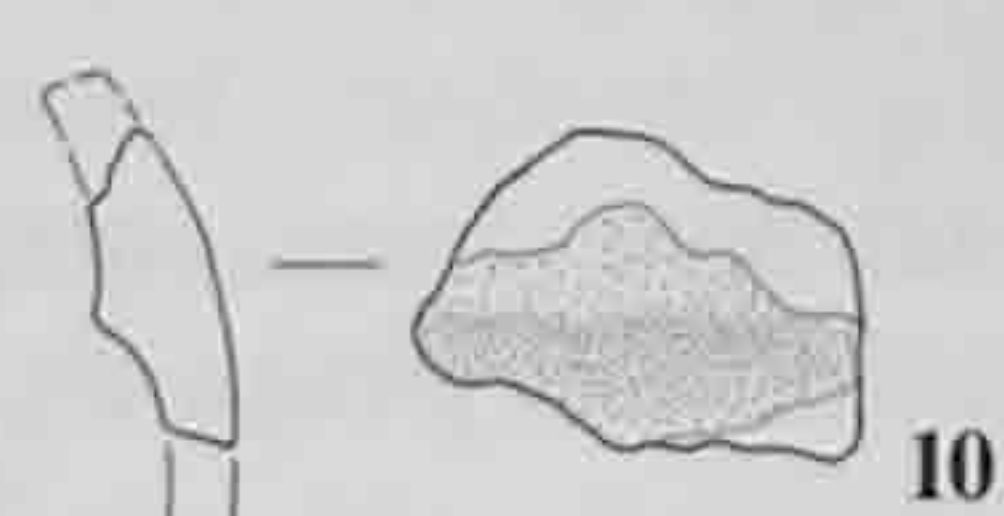
7



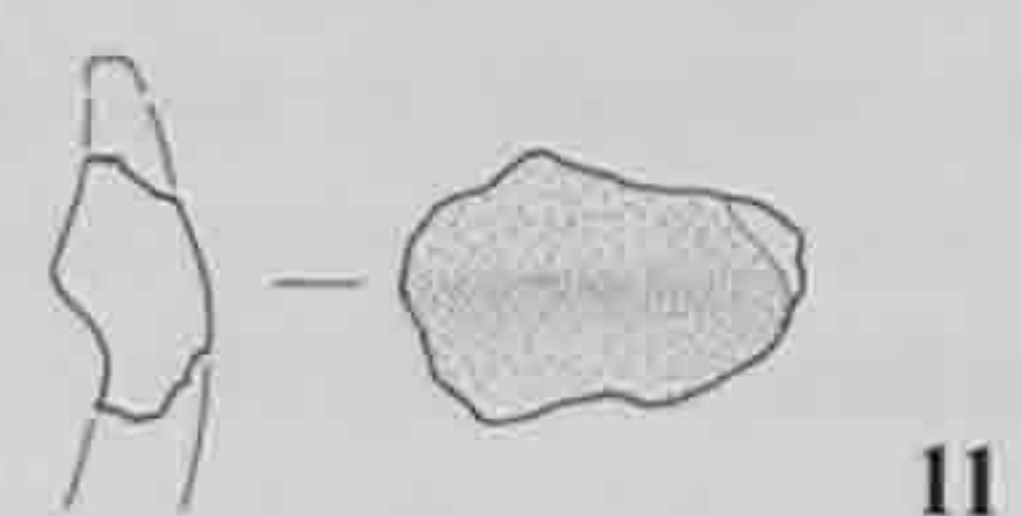
8



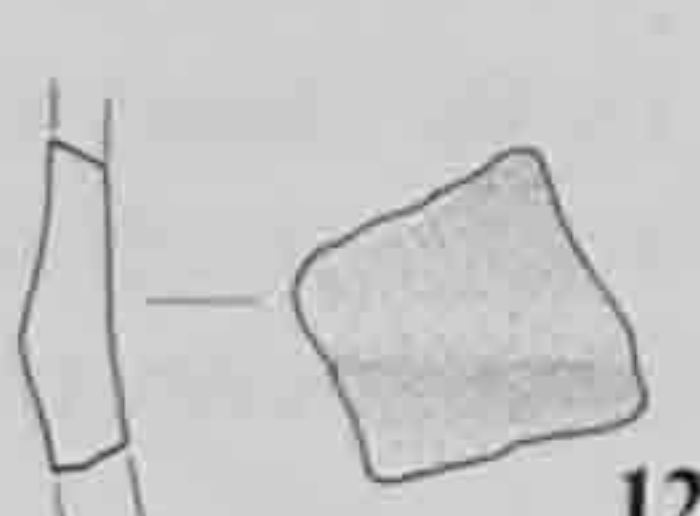
9



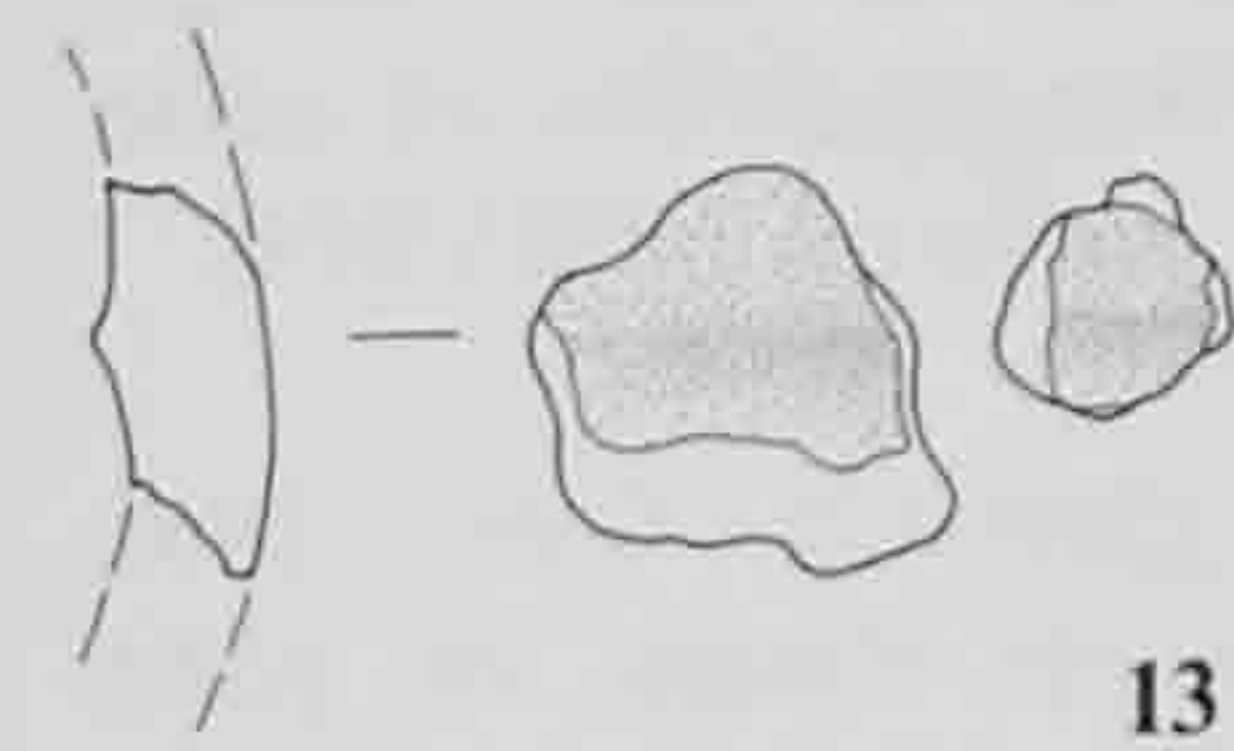
10



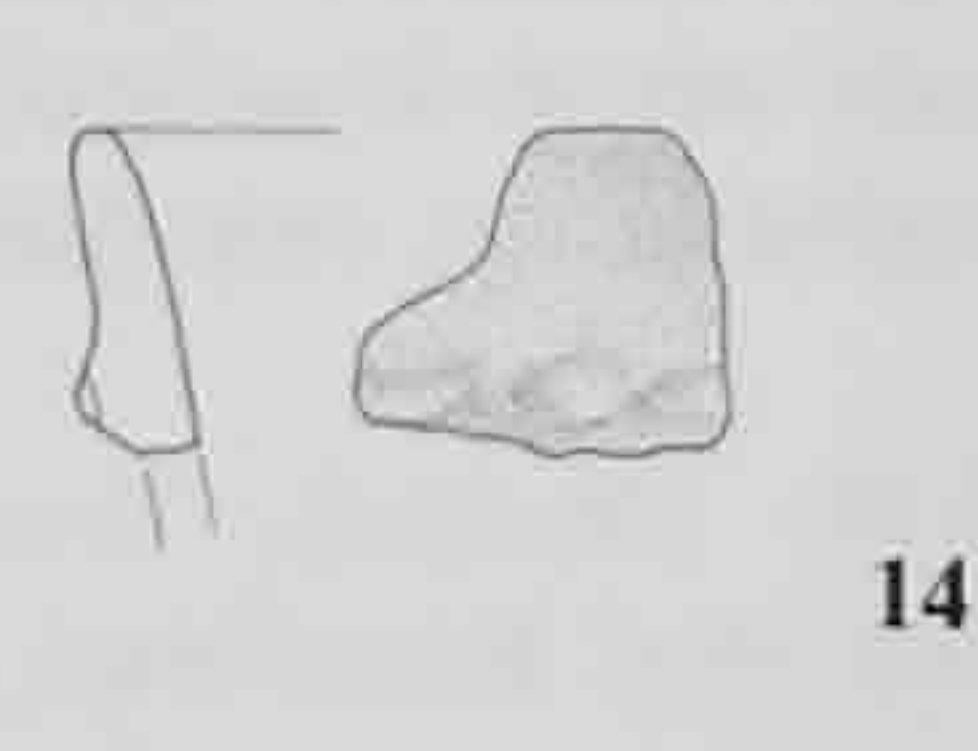
11



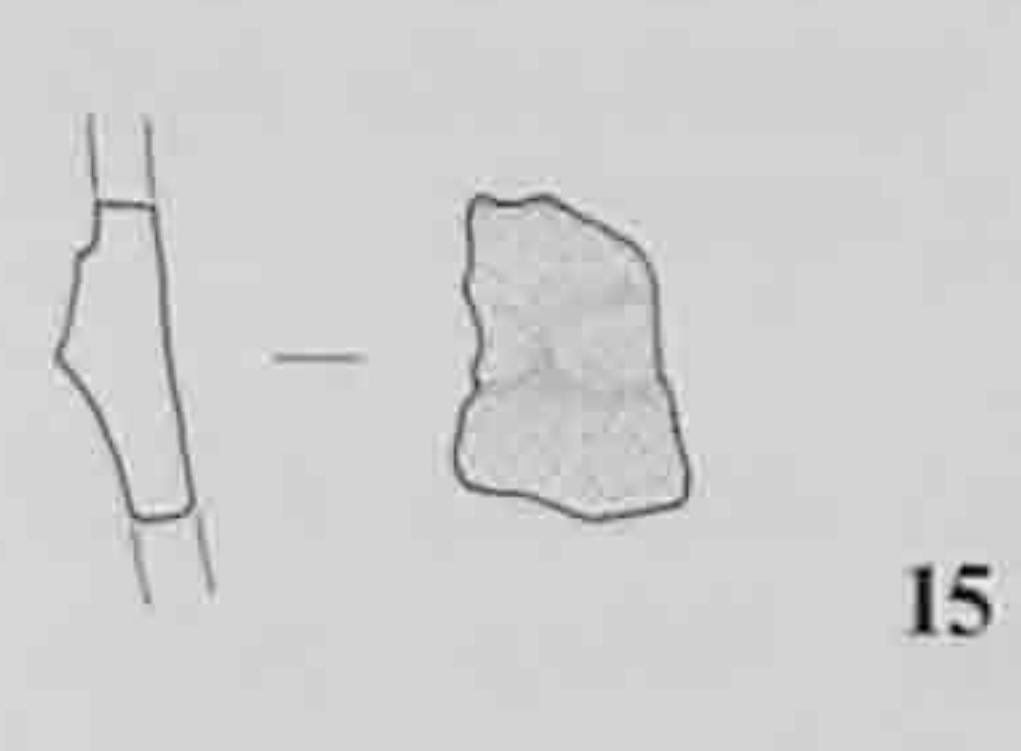
12



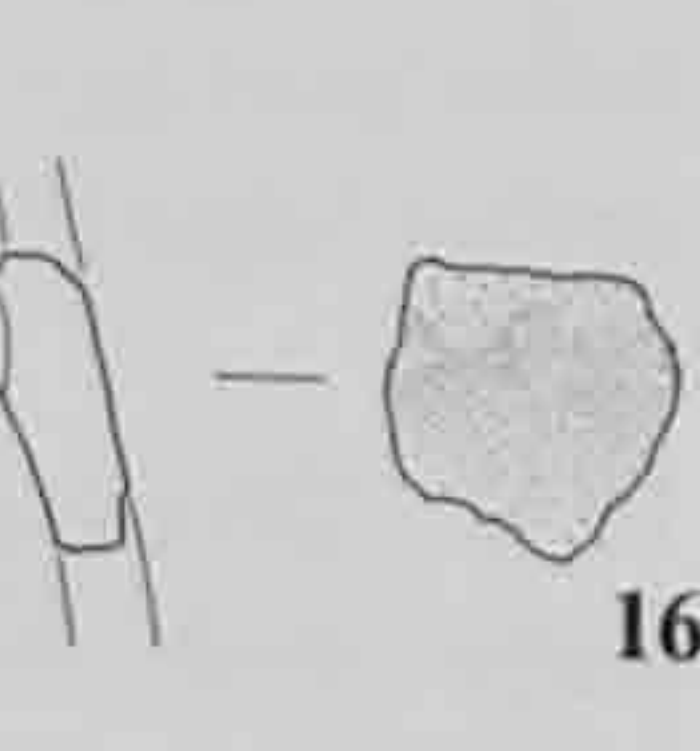
13



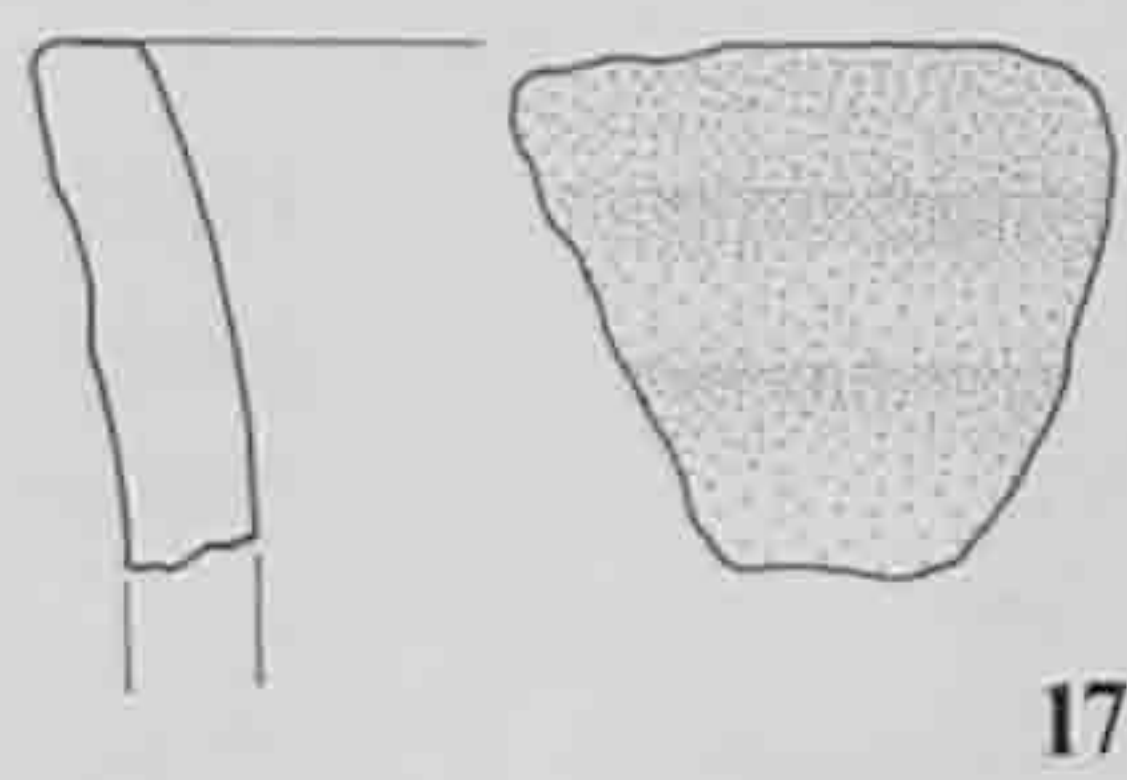
14



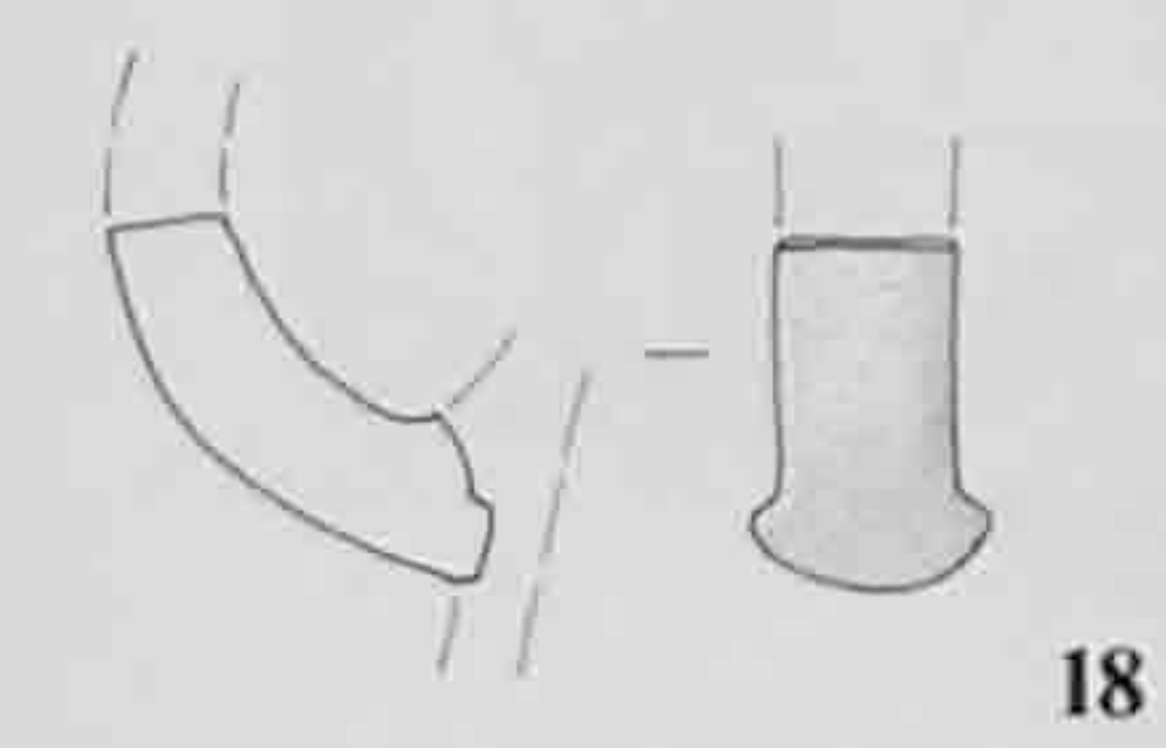
15



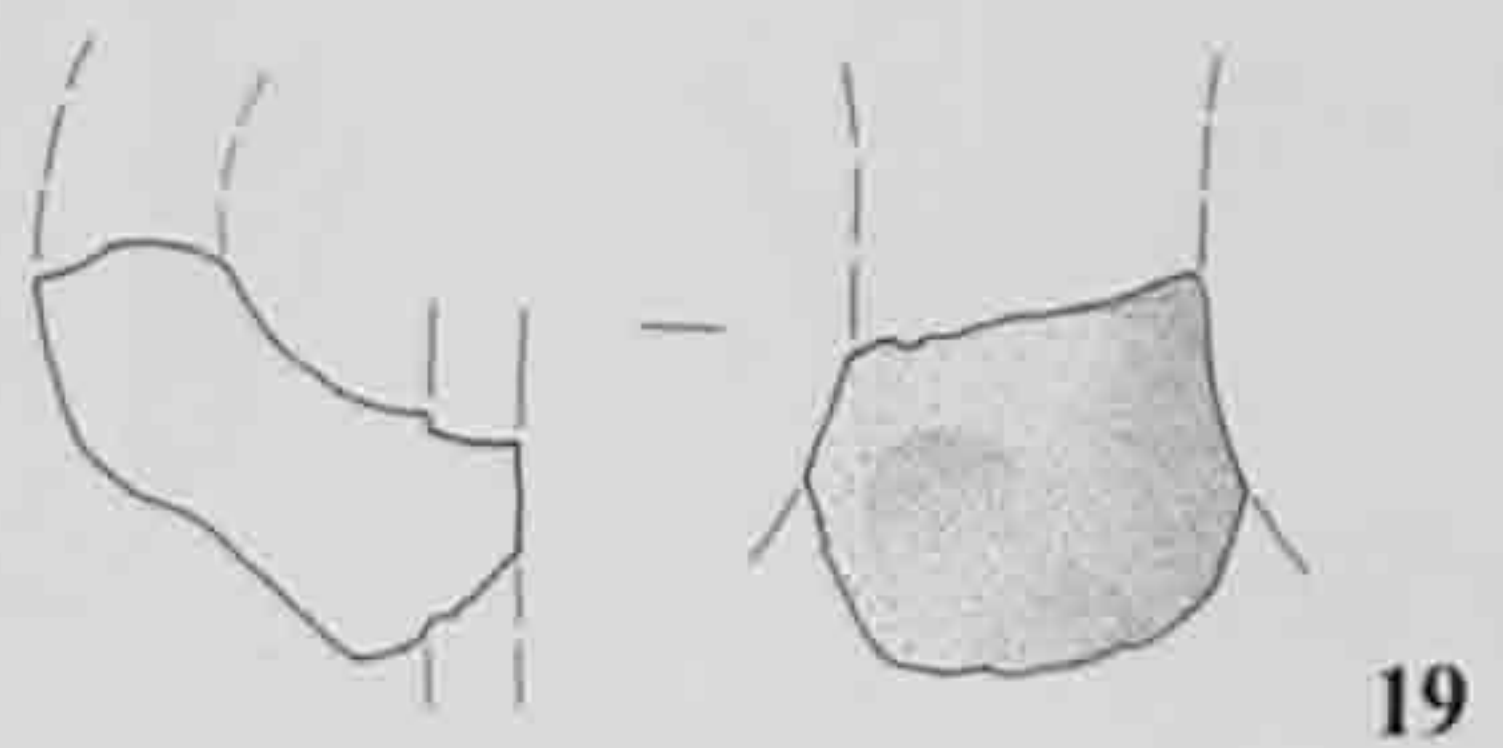
16



17



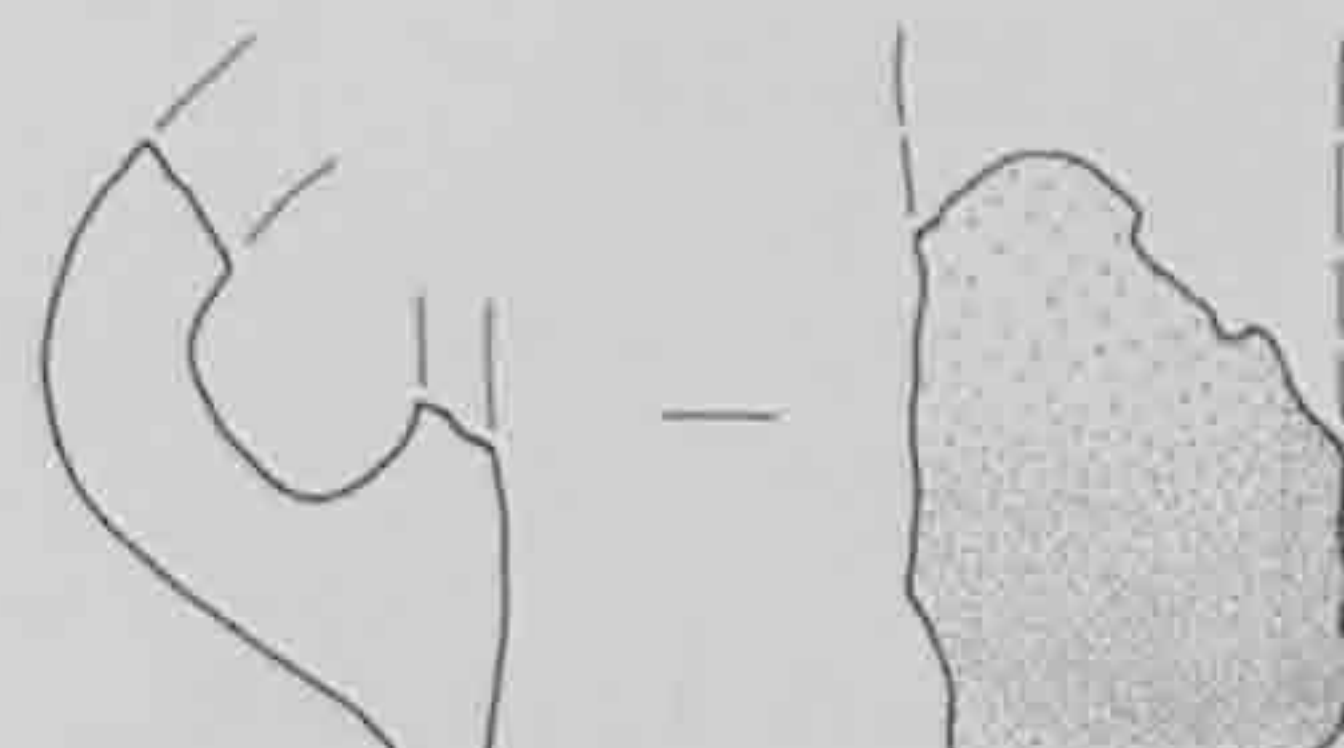
18



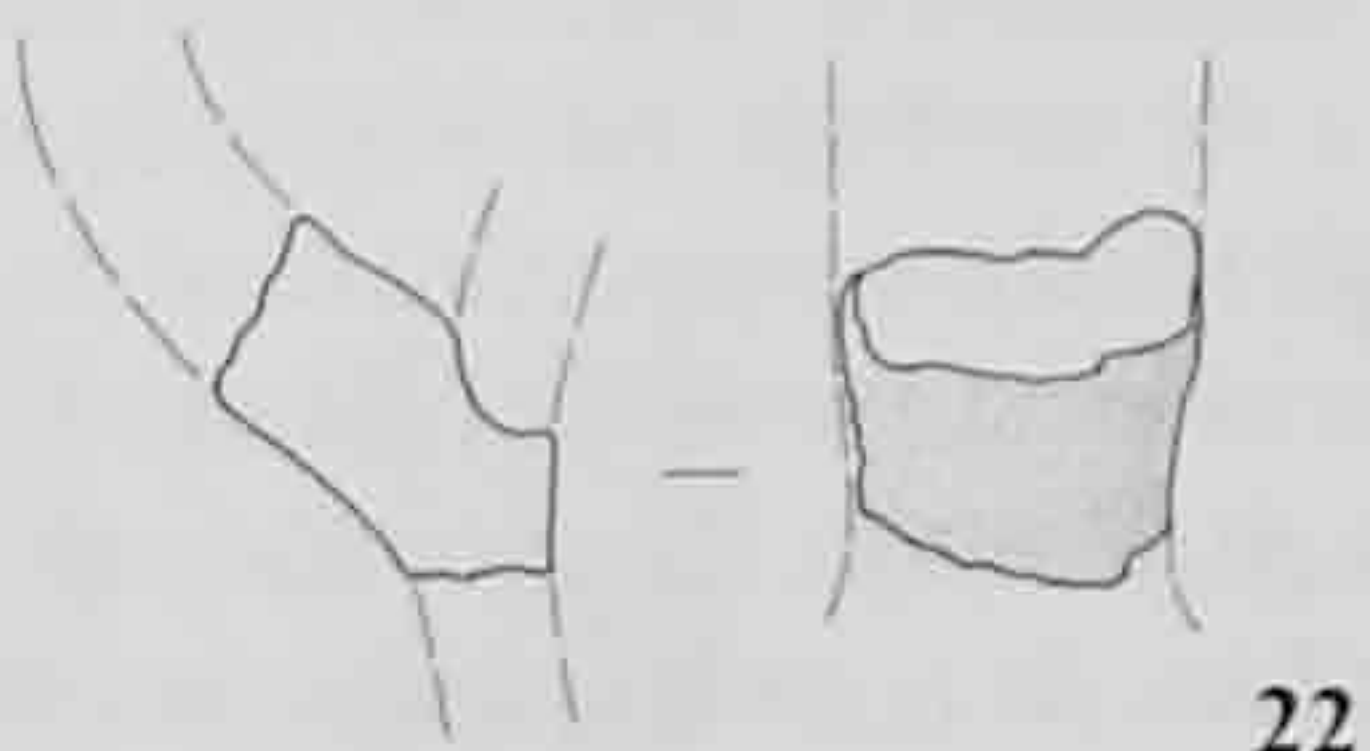
19



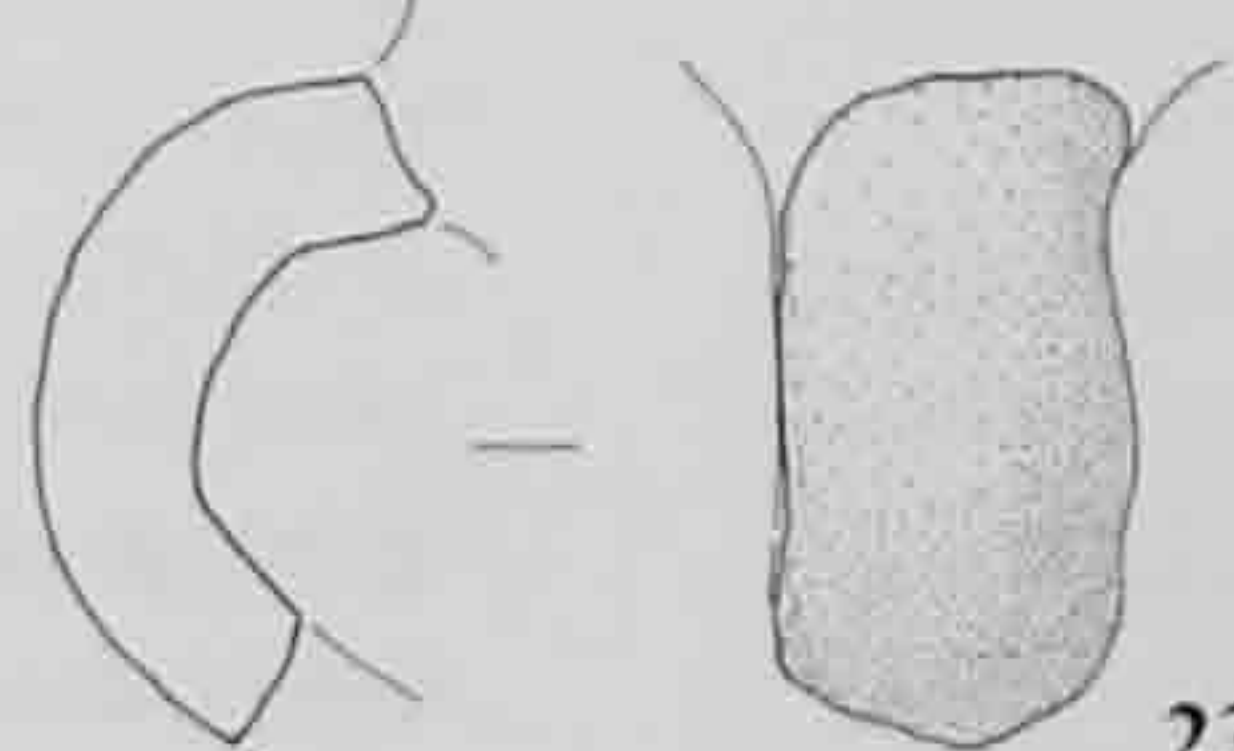
20



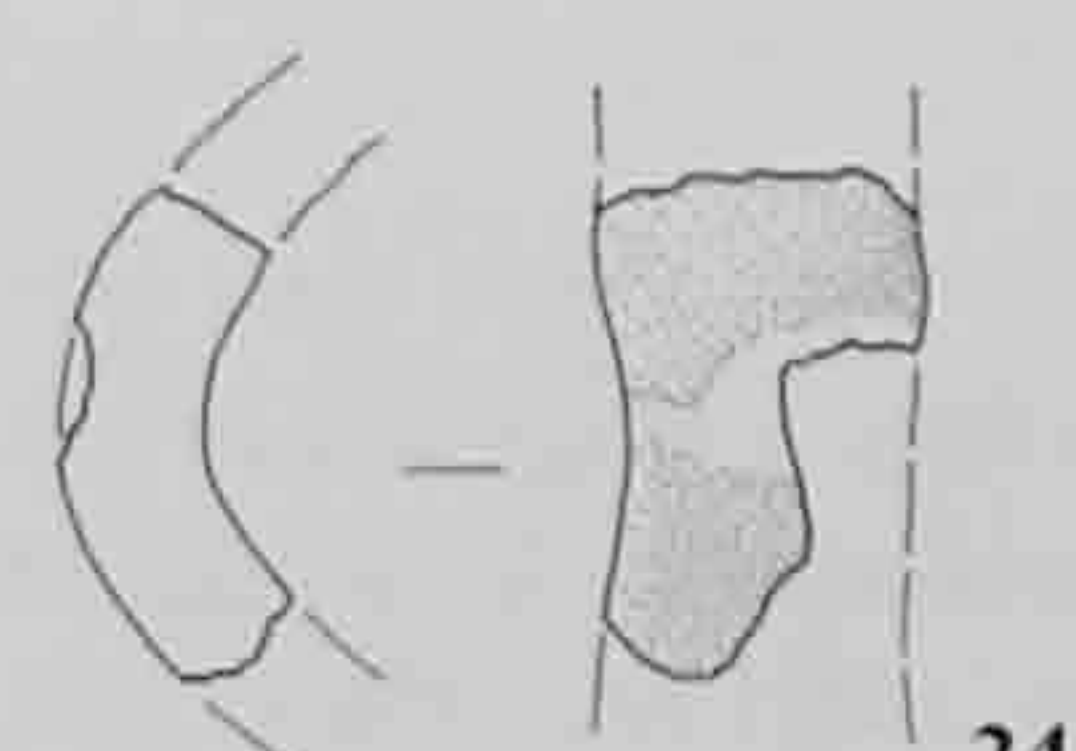
21



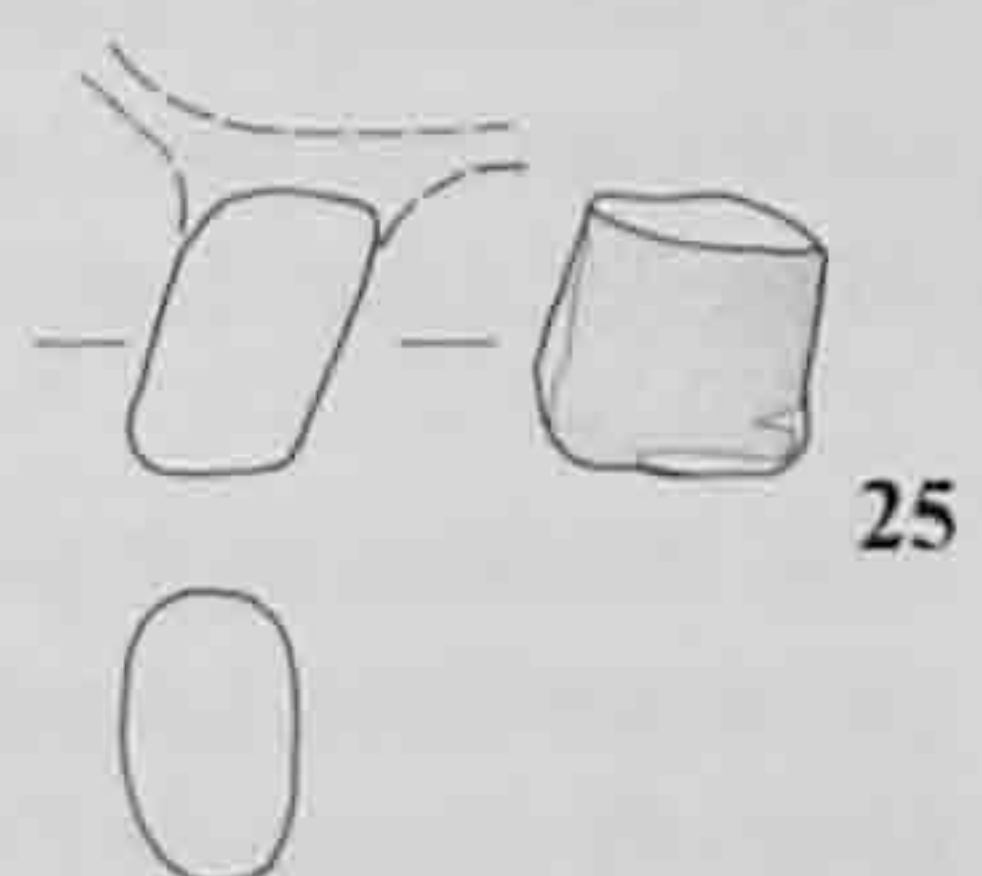
22



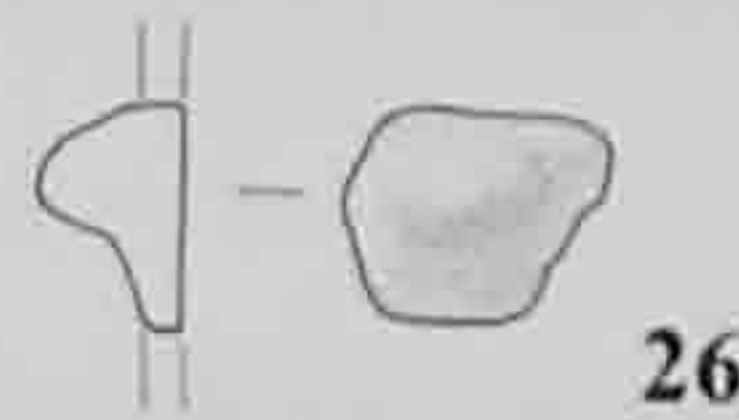
23



24



25



26

Tessons lisses non assimilés à une forme reconnue, analysés
(suite de la pl. 15)

15.28. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Surface ext. polie, int. érodée. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/746).

15.29. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun clair. Surface ext. érodée, int. polie. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/748).

15.30. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte et végétal. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/749).

15.31. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/873).

15.32. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/orange-rouge. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/876).

15.33. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte et végétal. Coul.: brun clair-gris/gris clair/brun clair-gris. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/892).

15.34. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/brun foncé. Surface ext. polie, int. érodée. Argiles locales, sous-groupe BI. Loc.: surface A 2. (993/926).

15.35. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-brun. Surfaces polies. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 2. (993/724).

15.36. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: brun clair/brun foncé/brun foncé. Surface ext. polie, int. érodée. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 2. (993/859).

15.37. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-brun/brun foncé/orange-rouge. Surfaces érodées. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 2. (993/872).

15.38. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Surface ext. érodée, int. polie. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 2. (993/874).

15.39. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: brun clair/brun foncé/brun clair. Surface ext. érodée, int. polie. Argiles locales, sous-groupe BII. Loc.: surface A 2. (993/914).

15.40. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-rouge/brun foncé/brun foncé. Surfaces polies. Argiles locales, groupe C. Loc.: surface C. (992/15307).

15.41. (Analyse). Tesson. Degr.: chamotte. Coul.: orange-brun/orange-brun/orange-brun. Surfaces lissées. Argiles exogènes, sous-groupe D IIIa. Loc.: surface C. (992/14734).

INDUSTRIE LITHIQUE

Nucléus

16.1. Nucléus unipolaire à plan de frappe lisse. Le débitage se fait sur une seule face avec production d'éclats à dos cortical. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17302).

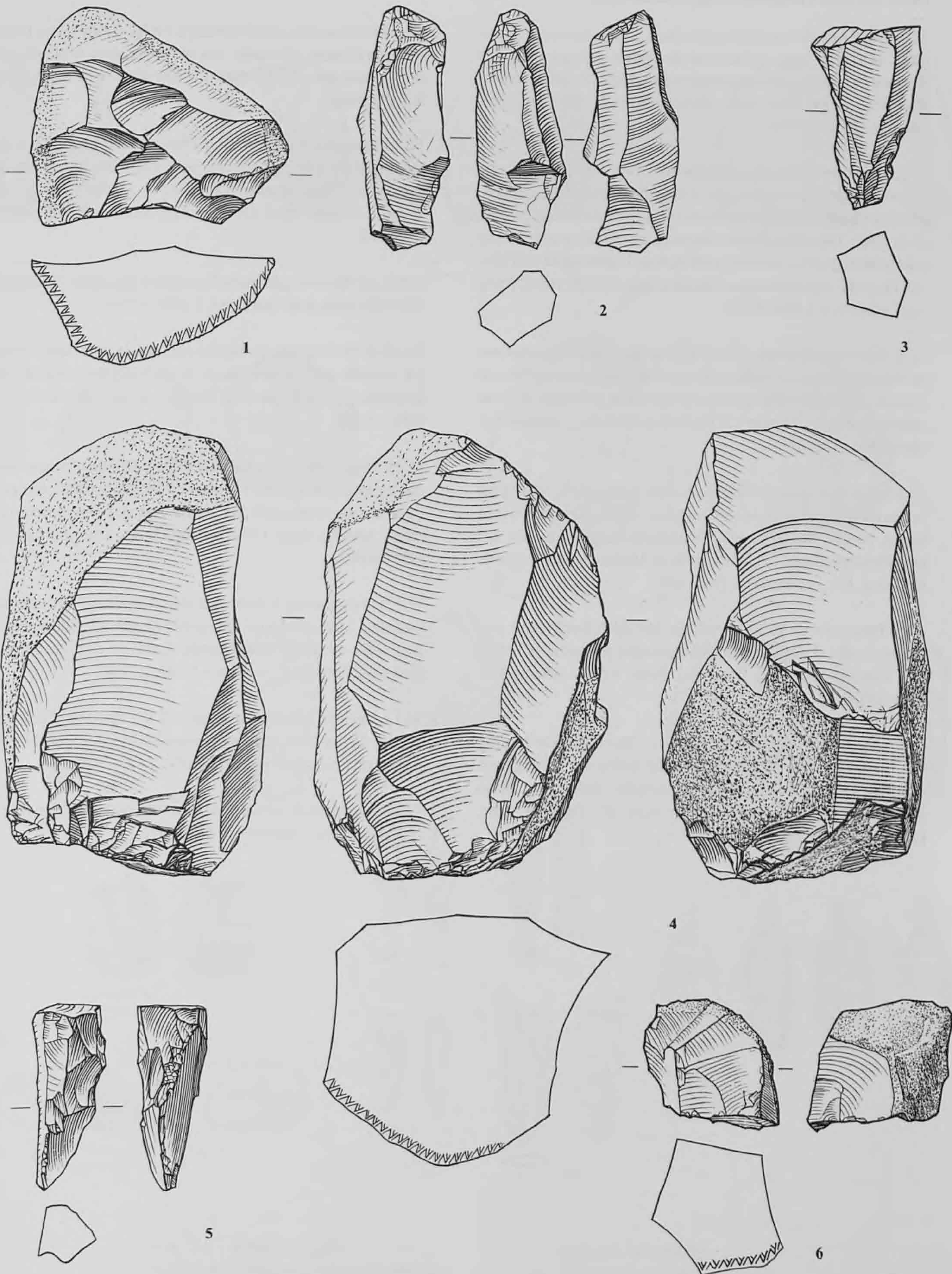
16.2. Nucléus prismatique bipolaire. Les enlèvements se développent sur les quatre faces. L'un des plans de frappe est lisse, l'autre est préparé. Le débitage s'est arrêté après le rebroussement du dernier enlèvement. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17270).

16.3. Nucléus pyramidal à lamelles. Aucune préparation n'est visible, néanmoins le bord droit présente un léger réaménagement pour régulariser une arête. Un plan de clivage a été utilisé comme plan de frappe. Matière type 135 (Bendorf, Haut-Rhin). Loc.: surface A 2. (993/236).

16.4. Nucléus prismatique bipolaire à éclats laminaires. Un des plans de frappe a été aménagé par de grands enlèvements afin d'obtenir un angle idéal par rapport au flanc du nucléus; l'autre plan de frappe est cortical, concave et montre un angle sub-droit avec les surfaces de débitage. L'exploitation du nucléus n'a pas été poussée très loin, de nombreuses plages corticales subsistent. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/372).

16.5. Nucléus prismatique à lamelles. Le bord droit présente une crête à un seul pan. Le plan de frappe est lisse. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17499).

16.6. Nucléus multipolaire à éclats. Le débitage s'organise sur plusieurs faces. Les négatifs d'enlèvements sont utilisés comme plans de frappe de l'enlèvement suivant. A son stade d'abandon, le nucléus ne présente aucune préparation. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17490).



Echelle 1:1

1-6 : nucléus

Lithique

**Pièces esquillées; chutes de pièces esquillées;
outils sur pièces esquillées; fragment de lame**

17.1. Pièce esquillée sur galet. Les deux bords sont restés corticaux. Les deux faces présentent de grands enlèvements. Les deux extrémités possèdent de petites esquilles bifaciales. Le profil de la pièce est symétrique. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/323).

17.2. Fragment de pièce esquillée sur éclat dont les deux surfaces ne portent que peu ou pas d'esquilles. Le bord gauche présente des enlèvements laminaires sub-perpendiculaires au plan de la pièce. Des enlèvements courts et rebroussés partent de ce même bord gauche sur la face inférieure. L'autre bord est cortical. Le profil est symétrique. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/633).

17.3. Pièce esquillée sur éclat. Des esquilles lamellaires partent sur les deux faces. Le bord gauche présente sur la face supérieure un enlèvement court transversal à l'axe de la pièce. Le profil est symétrique. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/490).

17.4. Pièce esquillée aménagée sur éclat. La face inférieure a été retouchée à partir du bord cortical gauche. Les enlèvements sont larges, courts et rebroussés. L'extrémité distale présente des esquilles lamellaires sur les deux faces. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/249).

17.5. Fragment de pièce esquillée. Les deux bords sont restés corticaux. Le tranchant présente une retouche denticulée. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/355).

17.6. Eclat issu d'une pièce esquillée. La face inférieure montre des ondes de choc très marquées. Le bulbe est entièrement esquillé. Le négatif visible sur l'extrémité distale est dû au contre-coup de l'enclume. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/213).

17.7. Pièce esquillée à enlèvements sur les quatre faces. L'extrémité supérieure est cassée. Les ondes de choc sont très fortement marquées. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/642).

17.8. Pièce esquillée sur grattoir. Dans un premier temps, le grattoir a déjà été aménagé sur une pièce esquillée. Le front montre des traces d'utilisation sur une matière souple abrasive (peau sèche?). Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/315).

17.9. Lamelle corticale issue d'une pièce esquillée. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17016).

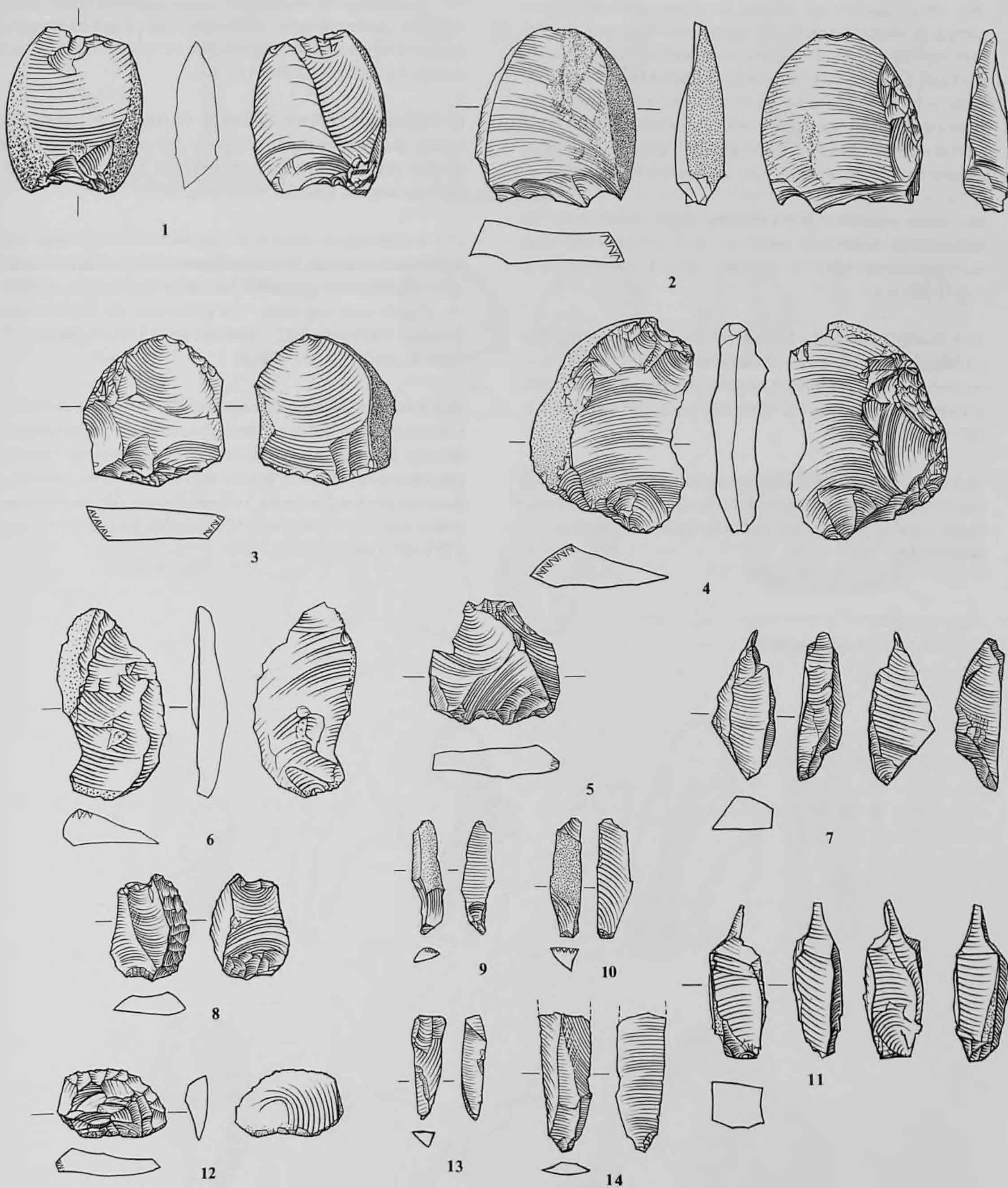
17.10. Eclat laminaire cortical à cassure de type Siret. Le talon est esquillé sur les deux faces. Il s'agit d'un déchet de pièce esquillée. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17102).

17.11. Pièce esquillée présentant des enlèvements lamellaires sur les quatre faces. Un «perçoir burinant» a été aménagé sur l'une de ses extrémités par quatre lamelles légèrement réfléchies. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16906).

17.12. Petit grattoir à front peu arqué aménagé sur une pièce esquillée. La retouche est abrupte et longue. Elle est reprise par une série de petits enlèvements écailleux. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17510).

17.13. Lamelle à section triangulaire. Il s'agit d'un déchet provenant de l'angle d'une pièce esquillée. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17130).

17.14. Fragment proximal de lame à trois pans. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/130).



1-4, 7-8 : pièces esquillées
 6, 9-10, 13 : chutes de pièces esquillées
 5 : encoche sur pièce esquillée

11 : perçoir "burinant"
 12 : grattoir sur pièce esquillée
 14 : fragment de lame

Echelle 1:1

Lithique

Nucléus; remontages

18.1. Pièce esquillée sur rognon. La plupart des enlèvements partent du sommet de la pièce: ce sont tous des éclats, certains sont réfléchis. Quelques esquilles et écrasements apparaissent à la base; un seul éclat part de celle-ci. Elle est entièrement corticale et plate au contraire du sommet qui est linéaire. Cette extrémité s'est très rapidement émoussée du fait de la mauvaise qualité de la matière. Il est possible qu'il s'agisse d'un nucléus. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/638).

18.2. Pièce esquillée sub-parallélépipédique, à trois faces. Les enlèvements laminaires suggèrent qu'il puisse s'agir d'un nucléus. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17567).

18.3. Nucléus unipolaire à lamelles. Les deux bords de la face de débitage portent les traces de la mise en place de convexités latérales. L'autre surface ne porte que des plans de frappe préparés. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17115).

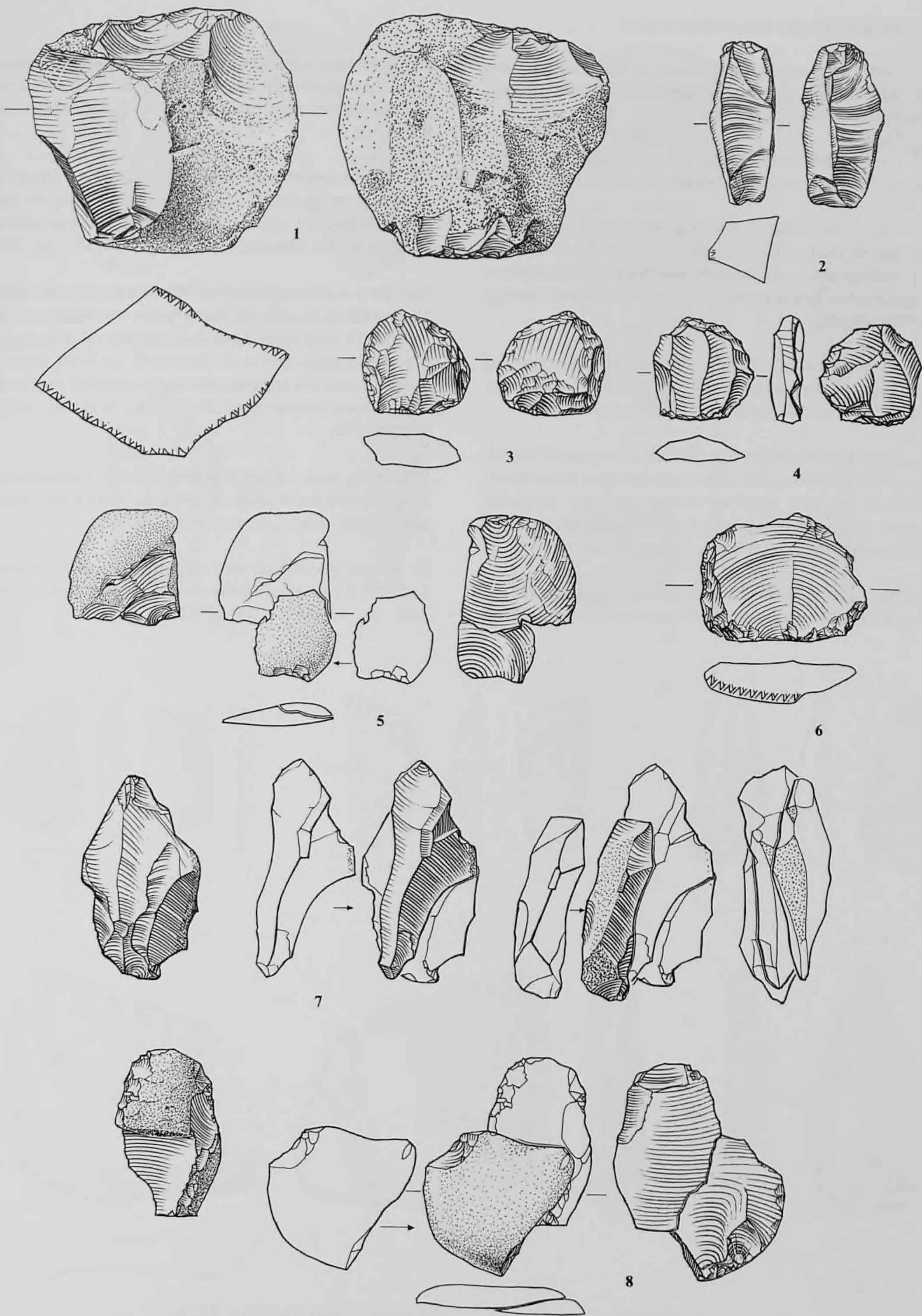
18.4. Grattoir unguiforme aménagé sur un petit nucléus. Le front montre des traces d'utilisation sur une matière souple abrasive (peau sèche?). Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17554).

18.5. Remontage de deux éclats d'aménagement d'une pièce esquillée. Les deux éclats sont de directions opposées. Les ondes de choc sont peu visibles. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17233 et 991/17356).

18.6. Nucléus unipolaire. La surface de débitage s'oppose à la surface qui porte les plans de frappe. Le négatif montre qu'il y a eu un accident de type Siret. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/88).

18.7. Remontage de lames et d'éclats de nucléus bipolaire. Les enlèvements sont de directions opposées. Les ondes de choc sont très nettement marquées. Les talons ainsi que les extrémités distales sont esquillées. Ces pièces ont été débitées sur enclume. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1-2. (993/30, 993/371 et 991/17022).

18.8. Remontage de deux éclats provenant d'une pièce esquillée. L'un des éclats présente une retouche proximale partielle semi-abrupte. Les deux éclats sont de directions opposées. Comme précédemment (pl. 18.5), la zone sous-corticale a peu imprimé les ondes de choc. Par contre, l'esquille et l'écrasement des talons sont nets. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A et 1. (991/16915 et 991/17070).



Echelle 1 : 1

1-4, 6 : nucléus

5, 7-8 : remontages

Lithique

Pièces à denticulation fine; racloirs; burins

19.1. Pièce à denticulation fine bifaciale. Le dos a été aminci par un éclat laminaire légèrement débordant. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/96).

19.2. Racloir transversal convexe sur pièce esquillée. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17142).

19.3. Pièce à denticulation fine bifaciale. Le bord opposé présente une retouche alternante non denticulée. Le bord denticulé porte un lustre interprété comme une coupe de végétaux de type céréales. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/10548).

19.4. Pièce à denticulation fine unifaciale. Les encoches sont assez larges et peu profondes. Le dos est partiellement abrupt. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16912).

19.5. Pièce à denticulation fine bifaciale sur support à double troncature. Le bulbe a été aminci par quelques enlèvements couvrants. Le bord denticulé montre un lustre interprété comme une coupe de végétaux de type céréales. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/10547).

19.6. Pièce à denticulation fine bifaciale sur éclat laminaire à dos cortical. Les deux extrémités ont été cassées, l'extrémité distale

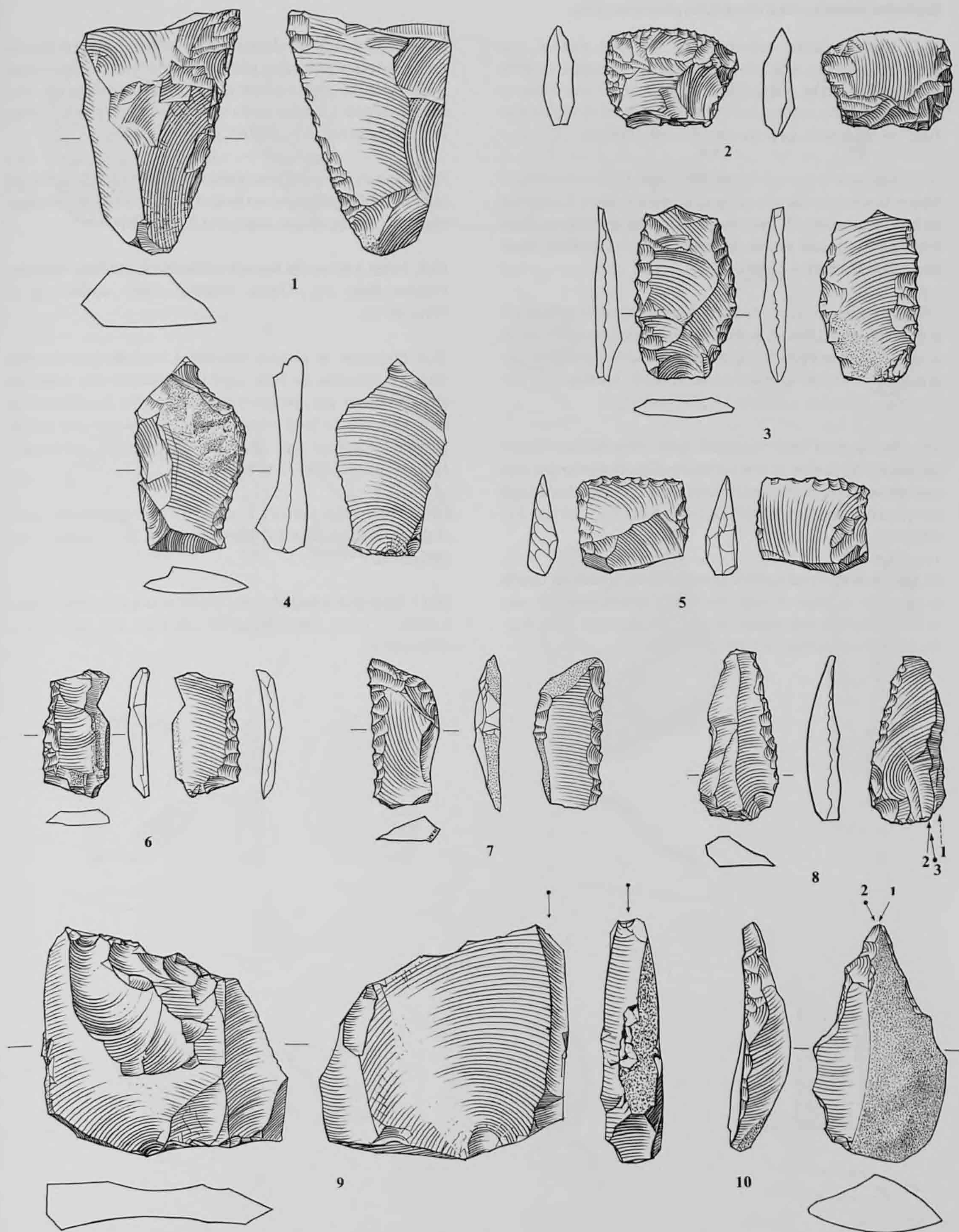
présente une retouche directe partielle. Le bord denticulé porte un lustre interprété comme une coupe de végétaux de type céréales. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17655).

19.7. Pièce à denticulation fine bifaciale sur éclat à dos cortical partiellement retouché. Le bord denticulé présente un lustre interprété comme une coupe de végétaux de type céréales. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/395).

19.8. Pièce à denticulation fine bifaciale sur éclat laminaire. L'extrémité de la pièce est marquée par une légère retouche abrupte. Le bord opposé à la denticulation est aménagé par des enlèvements burinants tournants. Le bord denticulé montre un lustre interprété comme une coupe de végétaux de type céréales. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/186).

19.9. Burin d'angle sur racloir irrégulier à retouche envahissante. Le coup de burin a emporté une partie du bord cortical. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/492).

19.10. Burin dièdre d'axe sur éclat cortical. Les deux bords sont caractérisés par une retouche abrupte. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17551).



Echelle 1:1

1, 3-8 : pièces à denticulation fine
2 : racloir

9 : racloir-burin
10 : burin

Lithique

Grattoirs; lames et éclat retouchés; pièce à encoche

20.1. Grattoir caréné sub-circulaire sur éclat cortical. Les retouches du front sont lamellaires et semi-abruptes. Le reste du périmètre est en grande partie régularisé par une retouche écailleuse courte, semi-scalariforme sur le bord droit. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16901).

20.2. Fragment de grattoir à front circulaire. L'éclat-support est mince, la retouche est très oblique, presque rasante. La cassure du bord gauche semble avoir été produite par un coup, un point d'impact est encore visible. Matière type 135 (Bendorf, Haut-Rhin). Loc.: surface A 2. (993/86).

20.3. Grattoir sur éclat cortical. Le front a été aménagé dans le bulbe de l'éclat. Le bord droit présente quelques enlèvements sur la face inférieure. Le front montre des traces d'utilisation sur une matière souple abrasive (peau sèche?). Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16910).

20.4. Petit grattoir épais sur éclat à base réservée. La retouche est lamellaire, longue et semi-abrupte. Elle est reprise par une série de petits enlèvements écailleux courts qui créent une sorte de corniche. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/146).

20.5. Grattoir sur éclat cortical. La retouche est écailleuse, courte et abrupte. Le front montre des traces d'utilisation sur une matière souple abrasive (peau sèche?). Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/313).

20.6. Grattoir semi-circulaire sur éclat assez mince. La retouche est courte et semi-abrupte. Elle aménage le front et le bord droit de la pièce. Le front montre des traces d'utilisation sur une matière souple abrasive (peau sèche?). Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/637).

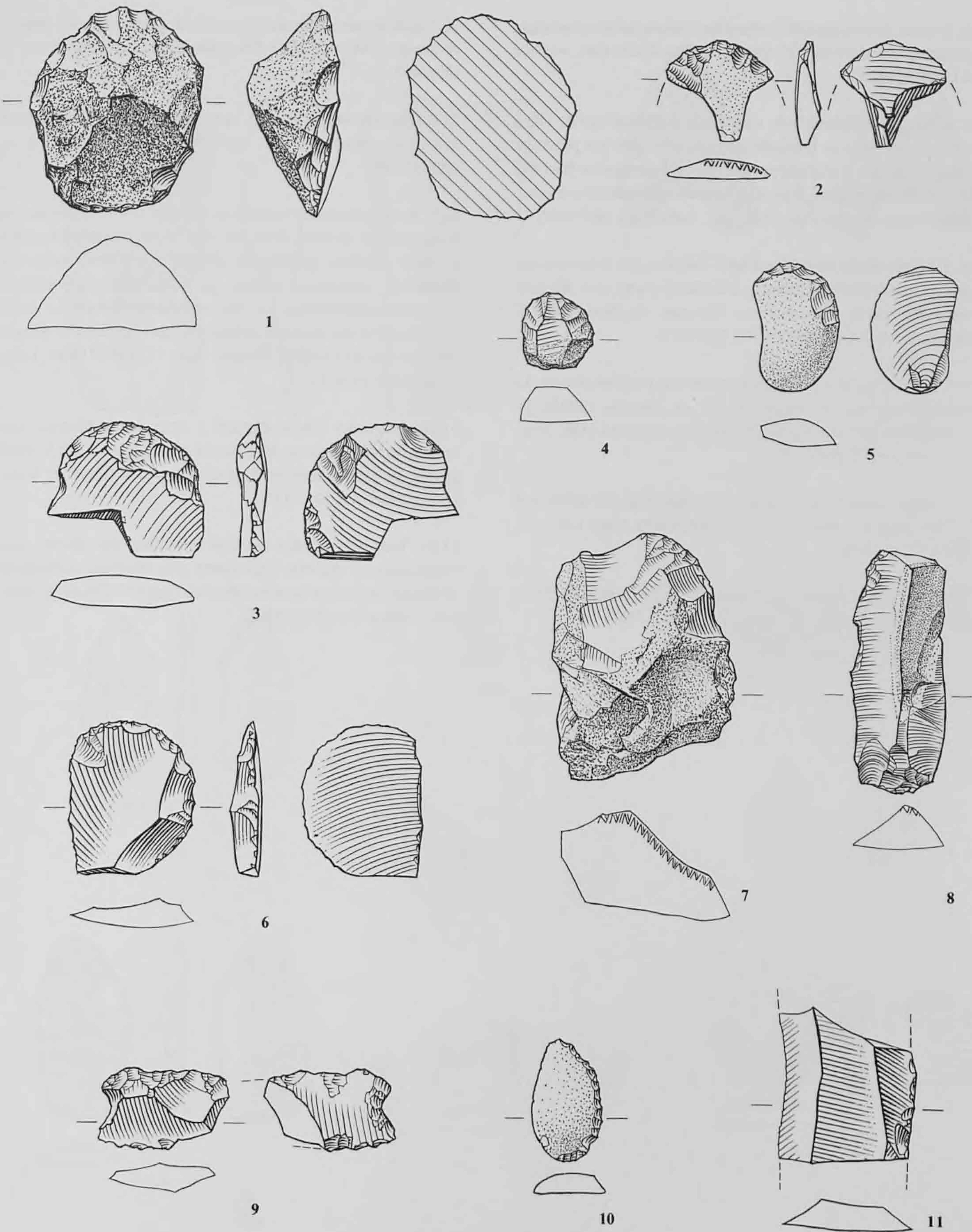
20.7. Grattoir à museau peu marqué sur éclat cortical épais. Le bulbe a été supprimé par un long enlèvement inverse. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/282).

20.8. Lame à retouche latérale partielle en position mésiale. Matière type 101 (Olten, Soleure). Loc.: surface A 2. (992/18770).

20.9. Fragment de pièce à encoche. L'encoche possède une retouche bifaciale. Le bord supérieur présente une retouche abrupte directe avec toutefois quelques petites esquilles sur la face inférieure. Le bord inférieur présente une retouche courte alternante. Matière type 313 (Liel, Allemagne du sud-ouest). Loc.: surface A 1. (991/17074).

20.10. Petit éclat cortical à retouche latérale courte semi-abrupte. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16902).

20.11. Fragment mésial de lame à trois pans à retouche latérale écailleuse courte. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16914).



Echelle 1:1

1-7 : grattoirs
8, 11 : lames retouchées

9 : pièce à encoche
10 : éclat retouché

Lithique

Eclats retouchés; pointes de flèche; pièces à troncature

21.1. Lame semi-corticale à retouche latérale mésio-proximale partielle. Matière type 135 (Bendorf, Haut-Rhin). Loc.: surface A 1. (991/16909).

21.2. Pointe de flèche à base concave et à ailerons carrés. Elle a été façonnée par une retouche bifaciale couvrante par pression. Les bords ont été aménagés par une retouche denticulée fine bifaciale. L'aileron gauche porte à sa base un enlèvement burinant. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/480).

21.3. Pointe de flèche courte à base concave. Elle a été aménagée par une retouche couvrante bifaciale par pression. Elle présente des traces d'usure à son extrémité. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/173).

21.4. Eclat laminaire à retouche inverse en position distale. Le bord gauche est également abattu en position distale. La retouche est partielle et abrupte. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17900).

21.5. Pointe à troncature oblique et base à retouche alternante sur lamelle à deux pans. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/614).

21.6. Eclat à troncature concave sur éclat à talon cortical. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/17493).

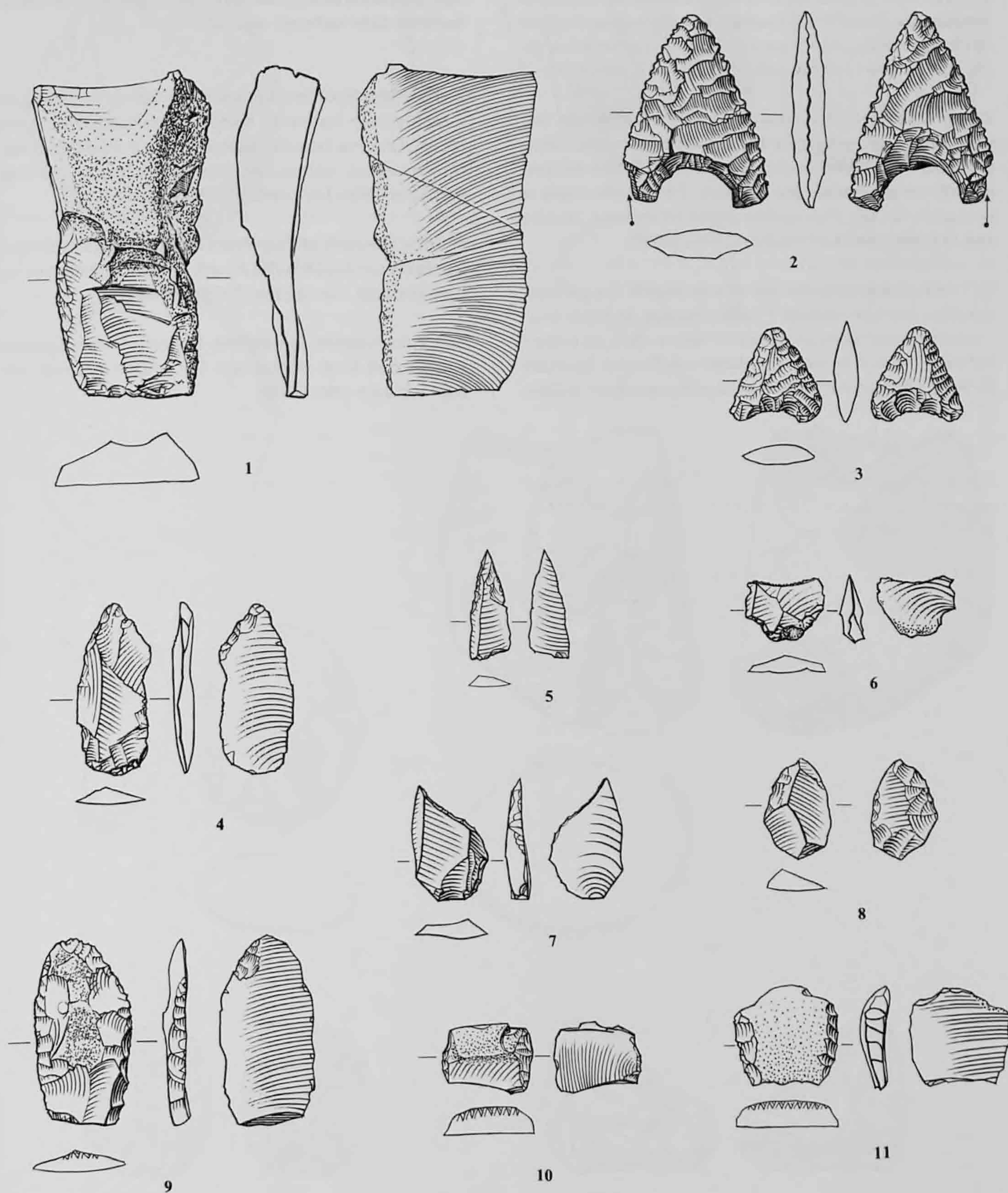
21.7. Eclat à troncature oblique concave. La retouche est directe et abrupte. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16911).

21.8. Eclat à retouche inverse. La base est amincie. Matière type 313 (Liel, Allemagne du sud-ouest). Loc.: surface A 1. (991/17338).

21.9. Eclat à retouche rasante écailleuse assez longue sur le bord gauche. Le bord droit est caractérisé par une retouche abrupte partielle proximale. L'éclat a probablement été débité au percuteur tendre. La face inférieure montre quelques enlèvements sur son extrémité distale. Le bord gauche porte des traces d'utilisation sur une matière souple abrasive (peau sèche?). Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface A 2. (993/1).

21.10. Fragment d'éclat cortical à deux bords abattus. Les retouches sont directes, légèrement plus abruptes sur le bord gauche que sur le bord droit. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 2. (993/117).

21.11. Fragment d'éclat cortical à double dos abattu. Les retouches sont directes, légèrement plus abruptes sur le bord droit que sur le bord gauche. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface A 1. (991/16903).



1, 4, 8, 9-11 : éclats retouchés
 2-3 : pointes de flèche
 5 : pointe à troncature oblique
 6-7 : éclats à troncature

Echelle 1:1

Lithique

Percuteur; nucléus; pièce esquillée

22.1. Percuteur en silex local. La succession de chocs a fait se détacher une série d'éclats. L'utilisation a néanmoins continué longtemps et les traces d'impact ont abrasé les arêtes des négatifs. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface B. (991/3996).

22.2. Pièce esquillée sur rognon de matière première locale. Une surface présente des négatifs d'enlèvements de lames courtes, tandis que l'autre porte un plan de frappe lisse. La base est écrasée, elle est caractérisée par une série d'éclats très courts et rebroussés. Il s'agit d'un nucléus débité sur enclume. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface C. (992/26962).

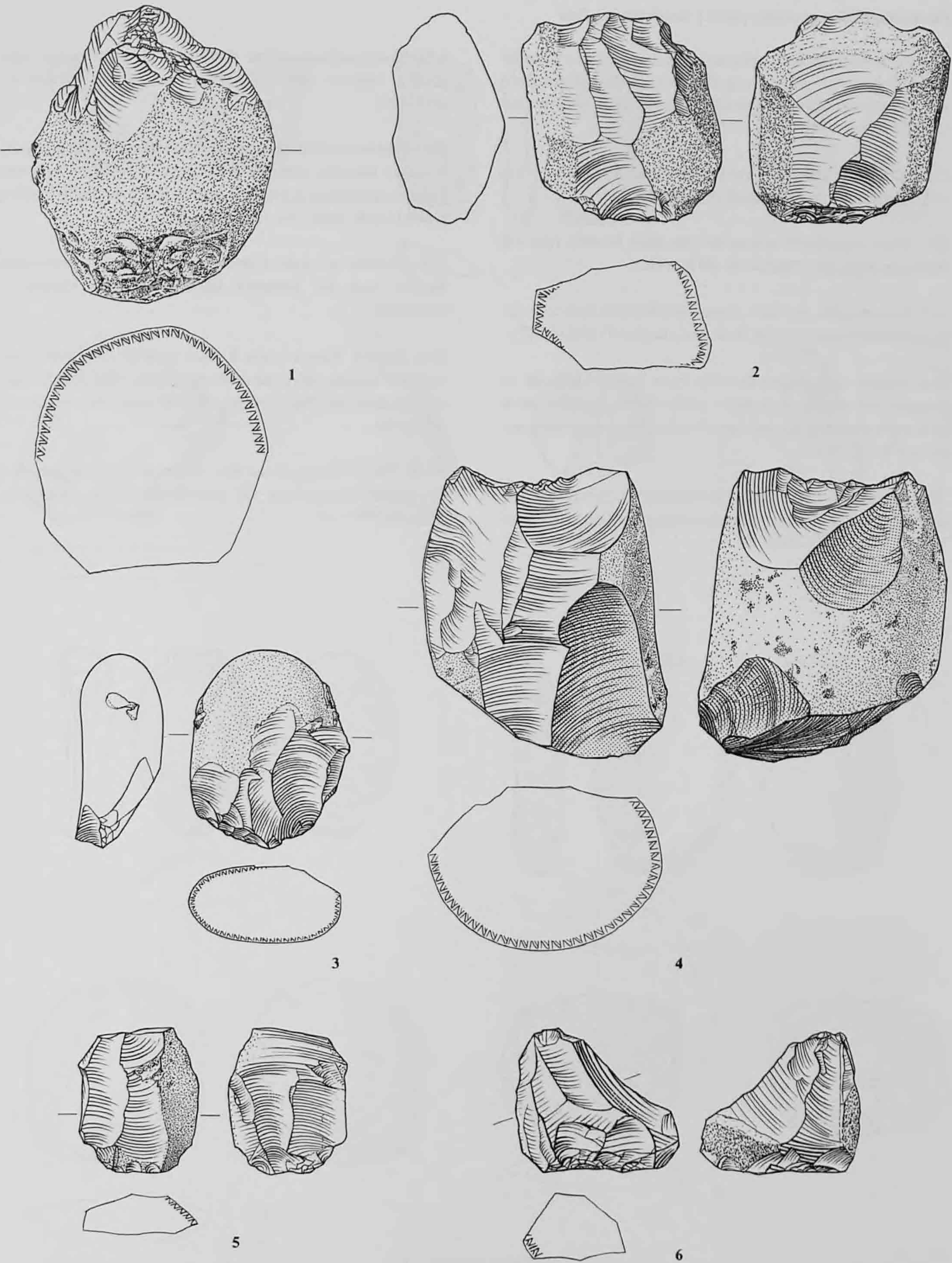
22.3. Petit galet qui présente une série de négatifs d'éclats laminaires sur une face produits à partir d'un plan de frappe lisse. L'extrémité réservée ne porte aucune trace de choc; les contre-bulbes sont nets et ne montrent aucun esquillement, les ondes de choc n'apparaissent pas sous la forme de vaguelettes: le débi-

tage n'a pas été effectué sur enclume. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface B. (992/18715).

22.4. Nucléus bipolaire aménagé sur un ancien nucléus également bipolaire. Les parties tramées représentent l'état le plus ancien. Les deux faces du nucléus n'ont pas été débitées synchroniquement, mais successivement. Matière type 135 (Bendorf, Haut-Rhin). Loc.: surface B. (991/14418).

22.5. Nucléus sur éclat. Deux éclats laminaires ont été tirés de la face inférieure, dans le bulbe, à partir du talon. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface C. (993/10163).

22.6. Pièce esquillée asymétrique. Des enlèvements apparaissent sur trois faces. Matière type 136 (origine indéterminée). Loc.: surface B. (991/17534).



Echelle 1:1

1 : percuteur
2-6 : nucléus

Lithique

Pièces esquillées; grattoirs; pièce à denticulation fine

23.1. Pièce esquillée aménagée sur un ancien nucléus à lamelles. Trois des bords portent des esquilles, le quatrième (à gauche) a subi une cassure. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface C. (993/10054).

23.2. Pièce esquillée à un seul bord cortical. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface B. (992/26624).

23.3. Pièce esquillée à cassure de type Siret. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface B. (991/14433).

23.4. Pièce esquillée sur éclat. L'une des extrémités est restée corticale. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface C. (992/26777).

23.5. Grattoir unguiforme sur éclat épais à plage corticale. La retouche est courte, abrupte en partie distale, position où le front est le plus usé. Matière: pas d'observation effectuée. Loc.: surface B. (991/3725).

23.6. Grattoir caréné sur éclat de ravivage à bords retouchés. Le front possède une retouche lamellaire semi-abrupte, avec

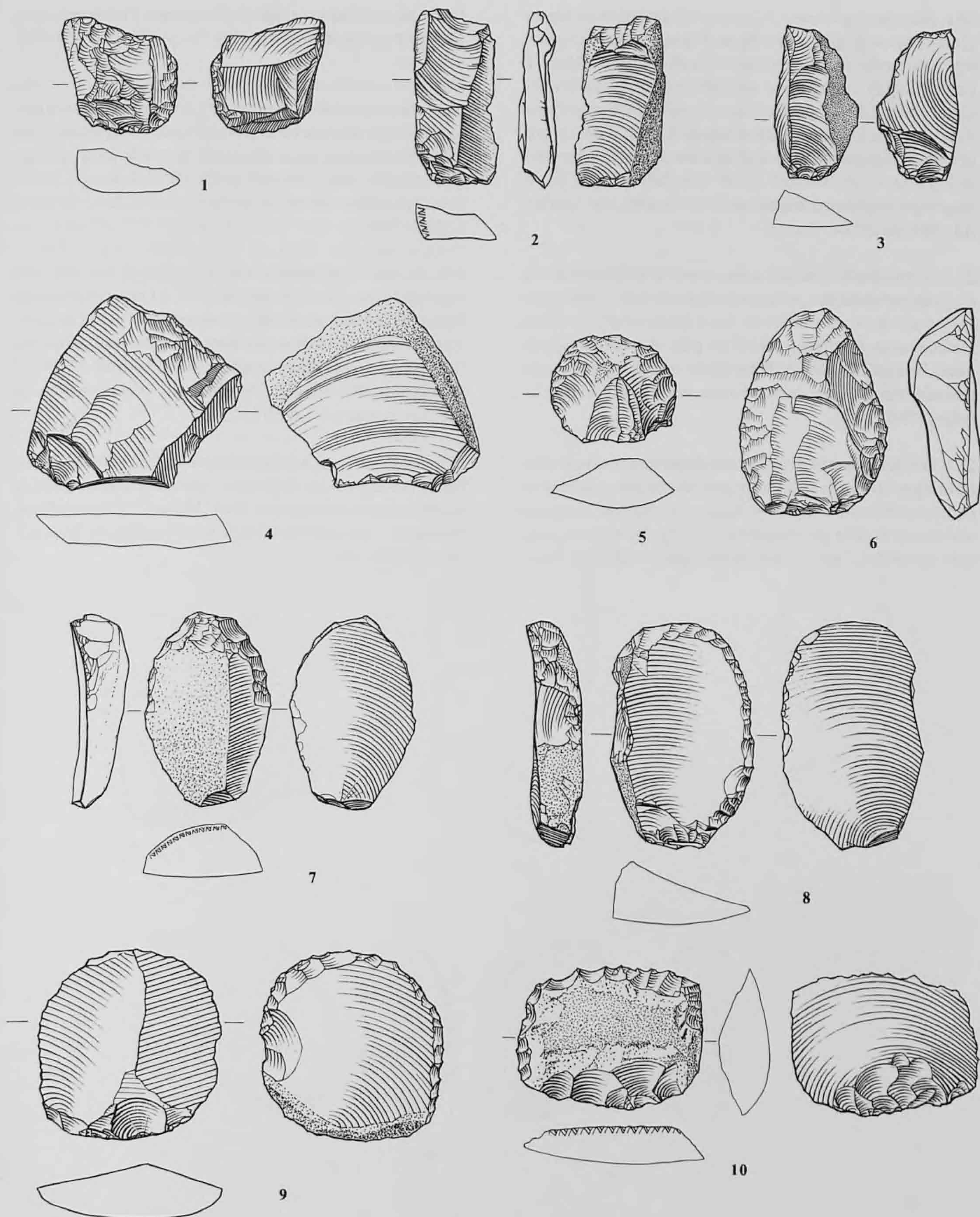
à la base quelques éclats d'affûtage ou d'utilisation très courts. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface C. (991/497).

23.7. Grattoir sur éclat cortical à bords retouchés. Les bords portent une retouche partielle semi-abrupte, contiguë au front. Celui-ci est abrupt et présente une corniche de profil. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface C. (992/10114).

23.8. Grattoir sur éclat à dos cortical et à bords retouchés. Matière type 135 (Bendorf, Haut-Rhin). Loc.: surface C. (993/10187).

23.9. Grattoir sub-circulaire à talon réservé. La retouche est courte et inverse, elle a été aménagée sur la lèvre de réfléchissement de l'éclat. Matière type 114 (Alle, Jura). Loc.: surface C. (991/1167).

23.10. Pièce à denticulation fine unifaciale sur éclat cortical à dos aminci. Matière type 137 (Develier, Jura). Loc.: surface C. (993/10117).



Echelle 1:1

Lithique

Broyeurs et percuteurs

24.1. Broyeur et percuteur. La partie distale active est légèrement convexe à aplatie, du fait de l'abrasion. Latéralement, une petite zone montre des traces de chocs (percussion); le reste de l'objet a une surface naturelle et une cassure longitudinale; il est difficile de déterminer si celle-ci est naturelle ou s'est produite lors d'une utilisation de l'objet. Galet de grès issu d'un sable graveleux consolidé. Grès du Trias vosgien probablement. Coul.: Munsell 7,5 YR 7/3 (dull orange). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A 1. (991/18119).

24.2. Percuteur. Une surface active située à l'extrémité distale du galet se distingue nettement. Latéralement, une petite zone a subi des traces nettes de chocs (percussion). Les autres surfaces sont naturelles. Galet de grès quartzitique alpin. Coul.: Munsell 10 YR 8/3 (light yellow orange). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A. (992/18792).

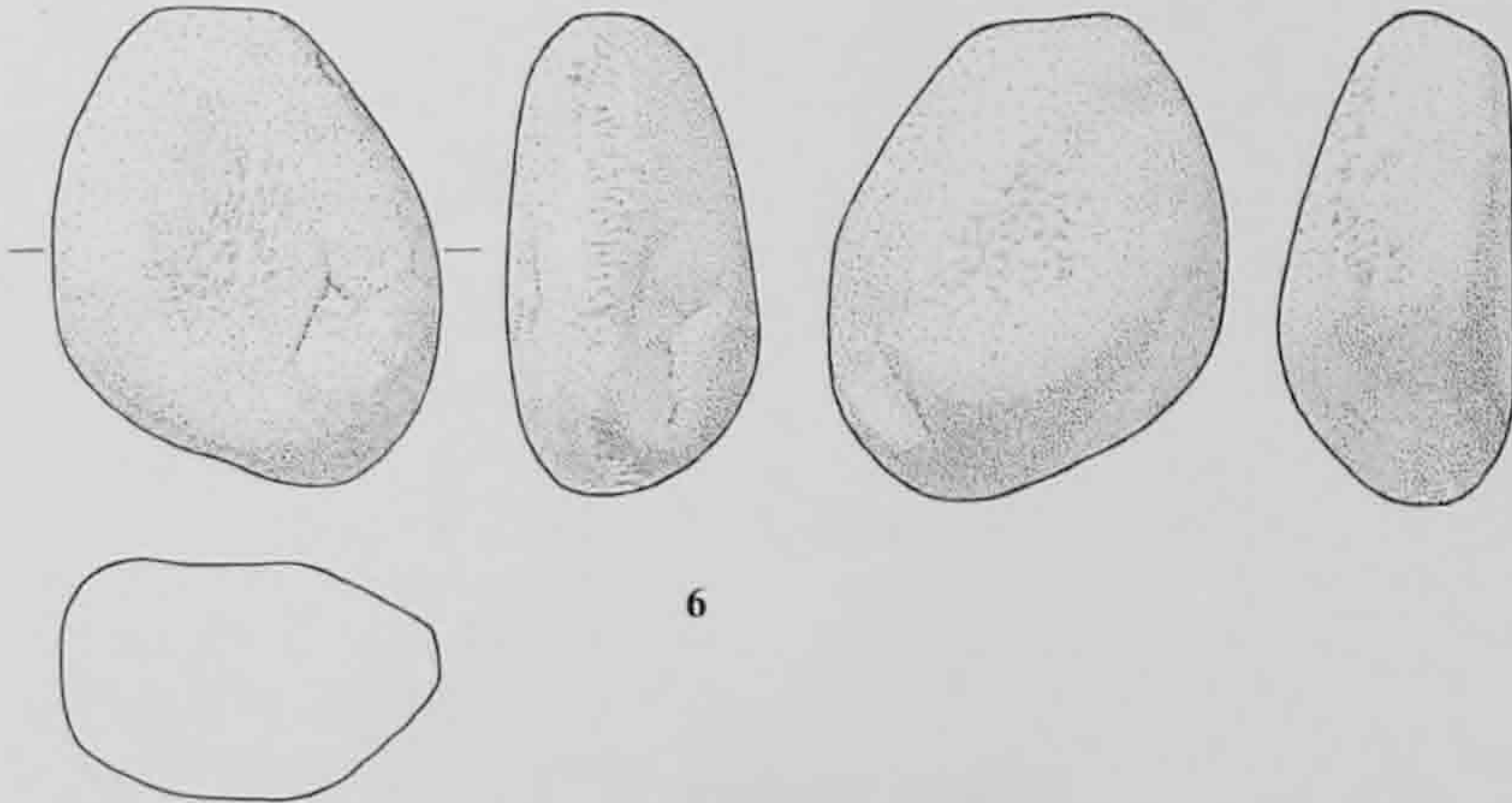
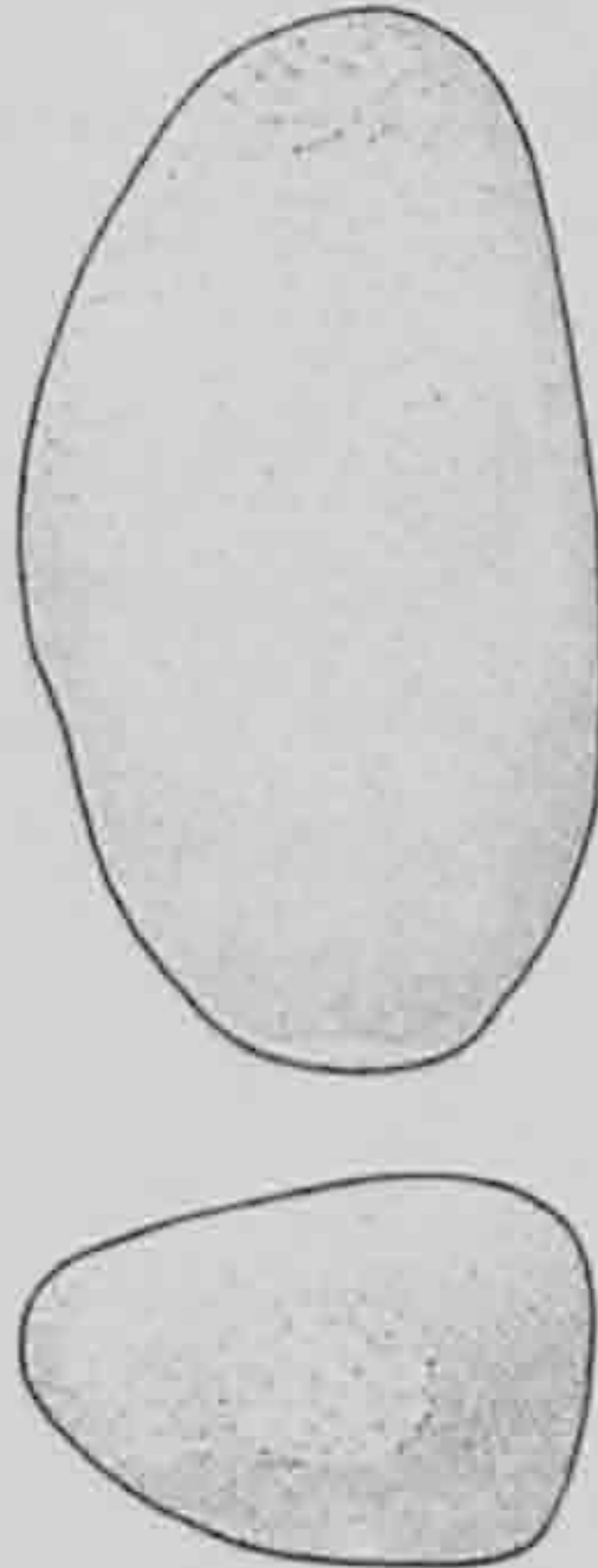
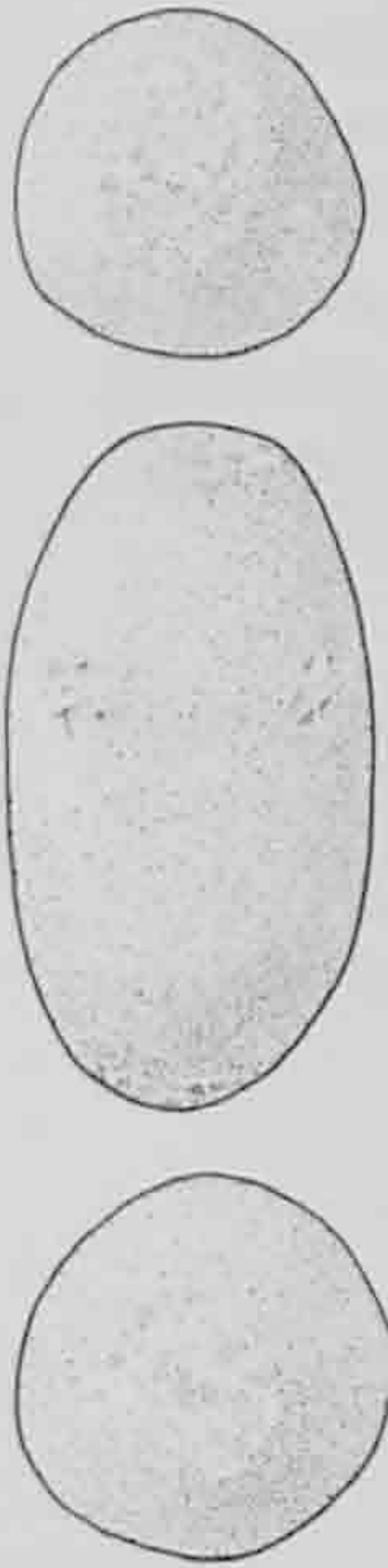
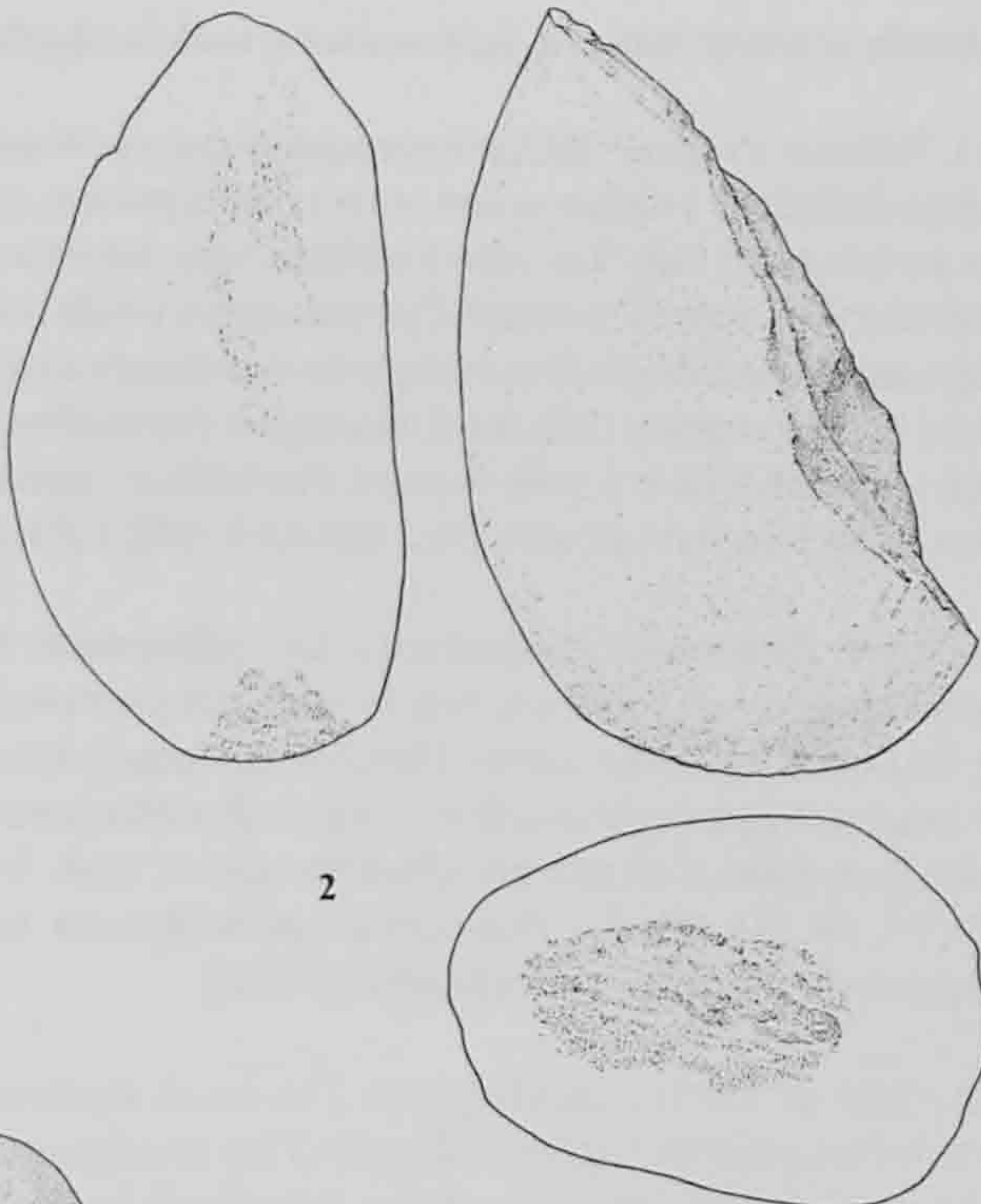
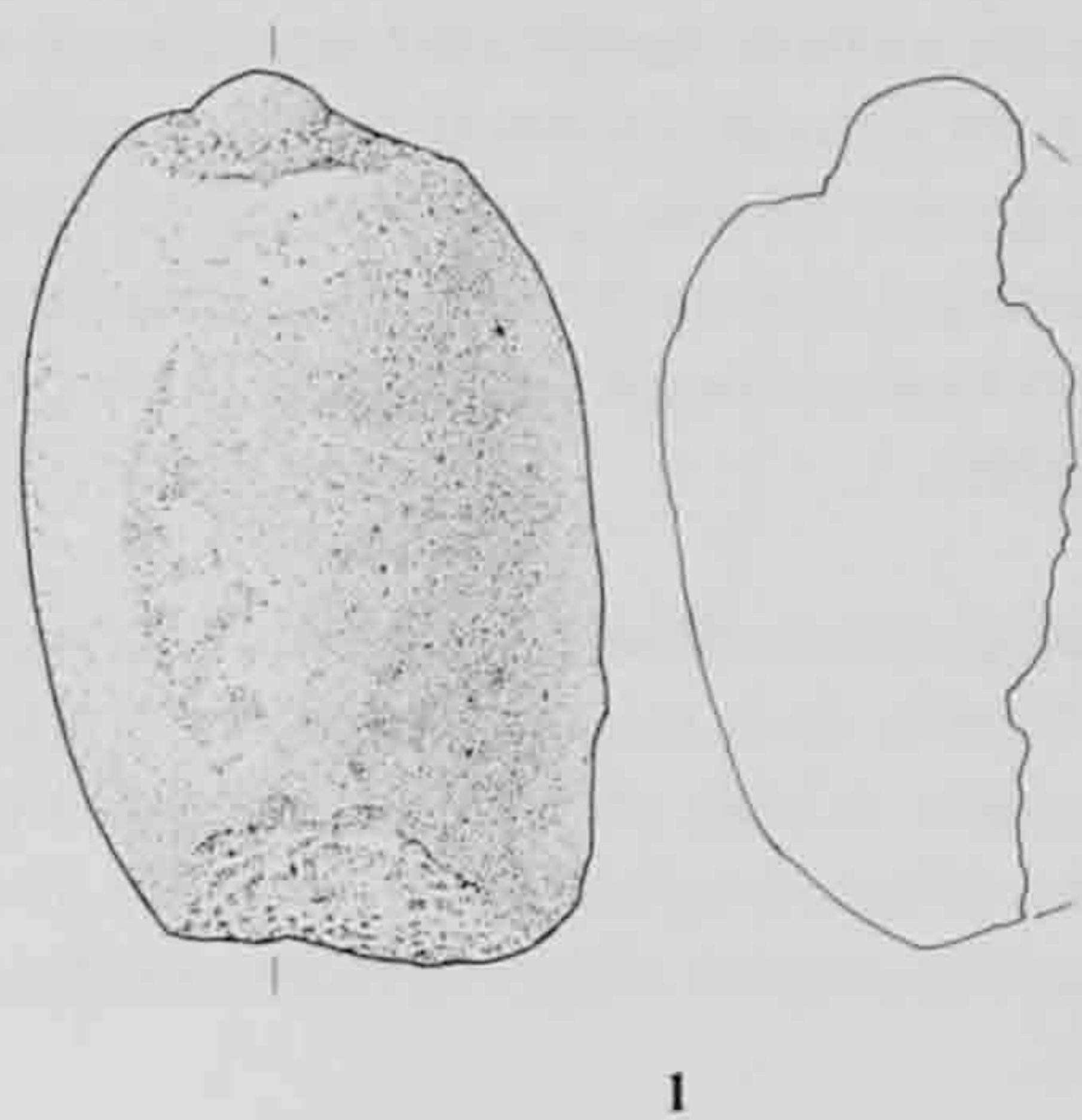
24.3. Broyeur. La partie distale active, légèrement convexe mais aplatie par l'abrasion de la roche, montre une zone uniforme et nettement délimitée. La surface de la partie proximale comporte une cassure fraîche (aménagement de l'objet?); les autres faces sont naturelles. Galet de grès quartzitique vosgien ou alpin.

Coul.: Munsell 10 YR 8/3 (light yellow orange). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A 2. (993/289).

24.4. Percuteur. Quatre surfaces actives se distinguent: les plus marquées sont situées aux extrémités du galet; deux zones portant quelques stigmates de chocs sont visibles latéralement. Les autres surfaces sont naturelles. Galet de grès quartzitique vosgien ou alpin. Coul.: Munsell 7,5 YR 7/3 (dull orange). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A 1. (991/17267).

24.5. Percuteur. Une surface active circulaire et bien délimitée apparaît à l'une des extrémités du galet. A l'autre extrémité de l'objet, légèrement sur le côté, quelques traces nettes de chocs (percussion) sont visibles. Les autres surfaces sont naturelles. Galet de grès quartzitique vosgien. Coul.: Munsell 7,5 YR 6/3 (dull brown). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A 2. (993/422).

24.6. Percuteur. Dans la partie médiane du galet et sur ses quatre flancs, des impacts de chocs sont clairement visibles. Galet de quartzite alpine ou vosgienne. Coul.: Munsell 2,5Y (pale yellow). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A 2. (993/495).



1 : broyeur et percuteur
3 : broyeur
2, 4-6 : percuteur

Echelle 1:2

Lithique

Polissoir, objets de fonction indéterminée; molette; haches

25.1. Polissoir à rainure, parfois interprété comme polissoir de hampe de flèche. La surface active, notamment la rainure, apparaît parfaitement lisse. Les autres surfaces sont naturelles ou montrent des cassures résultant d'un passage au feu de l'objet. Fragment de galet de grès quartzitique rose (présence d'oxydes de fer dans la masse). Grès du Trias vosgien éventuellement. Coul.: Munsell 5 YR 8/3 (pale orange). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A. (992/18804).

25.2. Objet de fonction indéterminée. Des enlèvements bifaciaux sous forme d'esquilles se sont produits aux deux extrémités; sur l'une d'entre elles, de manière plus marquée, ils forment un tranchant. Le reste de la surface est corticale. Galet de micro-quartzite sombre, d'origine probablement alpine. Coul.: Munsell 7/5 YR 2/1 (black). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A. (992/18788).

25.3. Objet de fonction indéterminée. Des traces d'utilisation sont visibles aux deux extrémités du galet: l'une montre un écrasement accompagné d'un départ de matière sous forme d'esquilles; l'autre extrémité présente des négatifs d'éclats et d'esquilles bifaciaux, formant un tranchant irrégulier. Galet de quartzite sombre alpine. Coul.: Munsell 10 YR 3/1 (brownish black). Provenance: probablement locale (environs du site). Loc.: surface A 1. (991/17857).

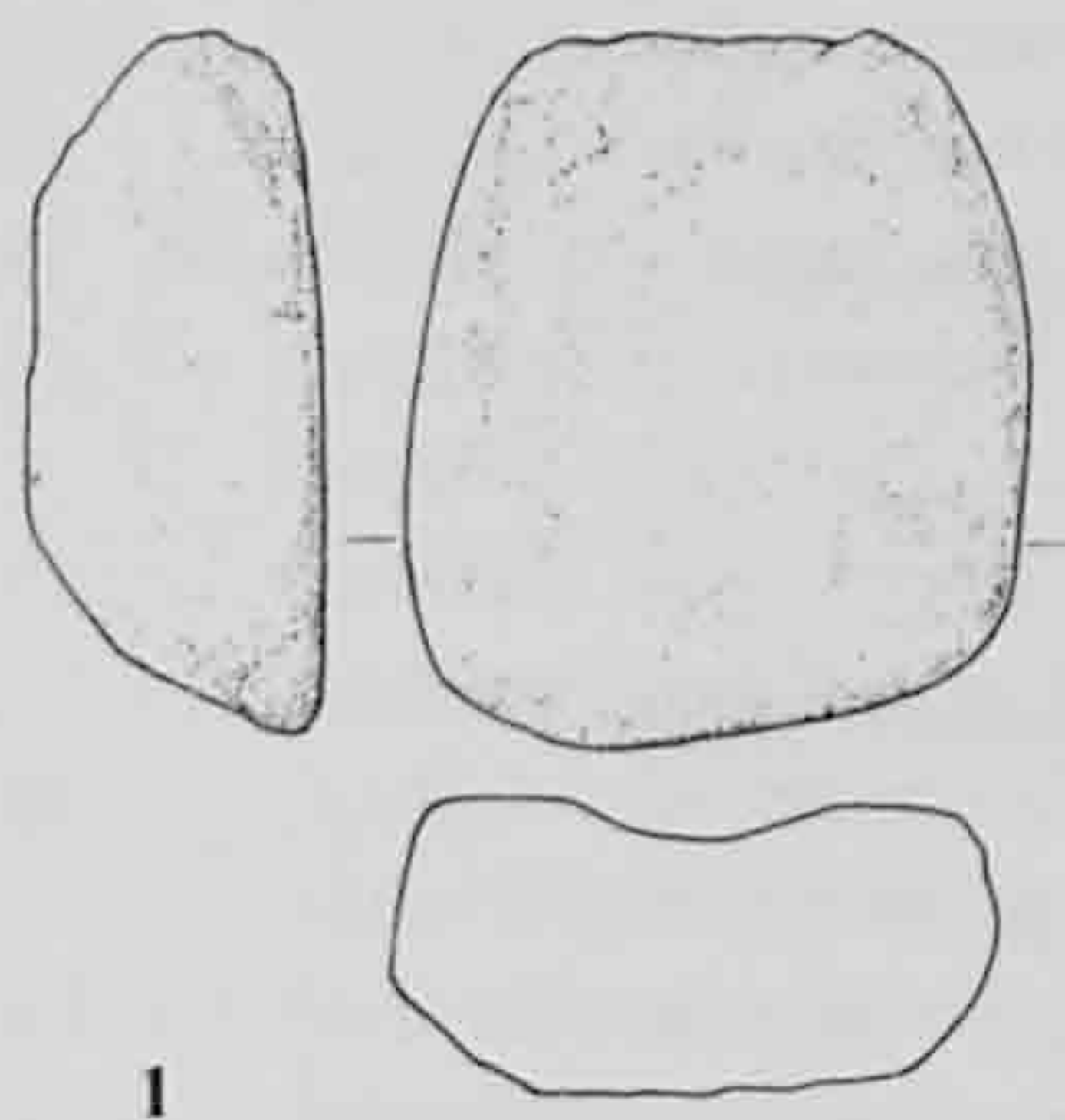
25.4. Fragment de molette, réutilisée éventuellement comme enclume, présentant deux surfaces actives, opposées et de plans convergents. Une surface plane, lisse, est abrasée et montre des traces de bouchardage (molette). La face opposée

présente en négatif des traces nettes et assez profondes de chocs. Les autres surfaces (bords) sont naturelles ou résultent de cassures. Grès fortement cimenté issu d'un sable moyen. Diamètre des grains: 0,5 mm. Coul.: Munsell 7,5 YR 8/3 à 8/4 (light yellow orange). Grès du Permien ou du Trias vosgien. Provenance: probablement locale ou régionale (Ajoie). Loc.: surface A. (993/2491).

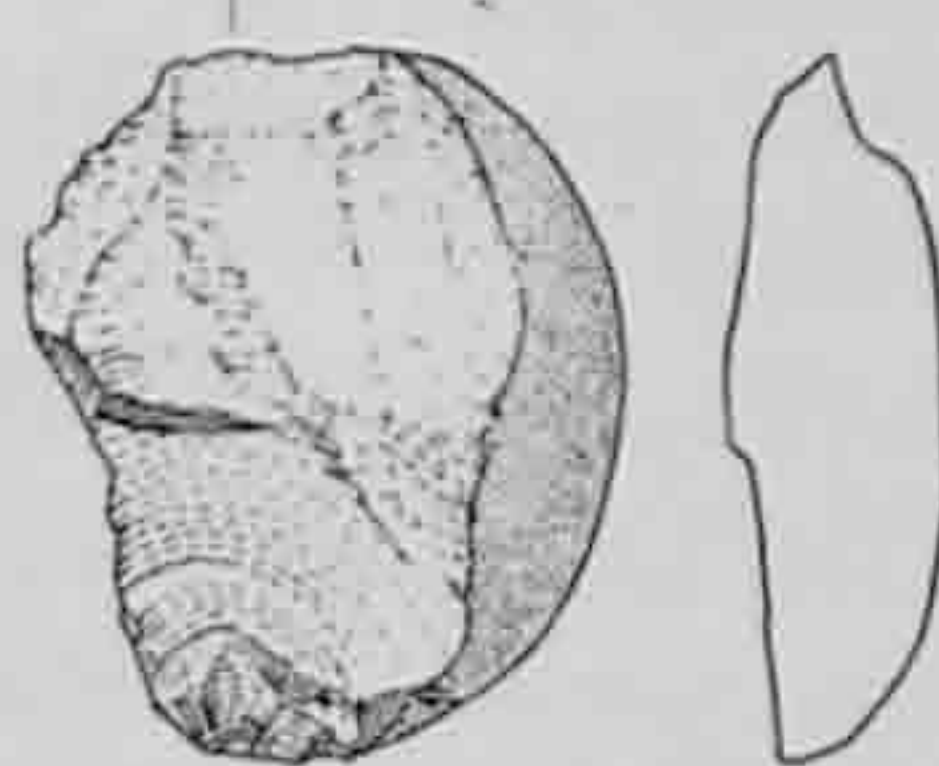
25.5. Extrémité proximale de hache, talon pointu et section quadrangulaire. L'entier de la surface conservée est polie, à part quelques cassures. Schiste phtanitique siliceux, légèrement noduleux. Coul. de la patine d'altération: Munsell 2,5 Y 4/2 (dark greyish yellow). Provenance: Vosges méridionales. Loc.: surface A. (992/18048).

25.6. Extrémité distale de hache, tranchant visible en partie et section quadrangulaire. Les parcelles de surface extérieure conservées sont toutes polies; les autres surfaces résultent de cassures dont une arête a été utilisée pour enlever quelques petits éclats. Schiste pélitique siliceux. Coul. de la patine d'altération: Munsell 5Y 6/3 (olive yellow); Coul. sous la patine 10 YR 2/1 (brownish black). Provenance: Vosges méridionales. Loc.: surface A 1. (991/17845).

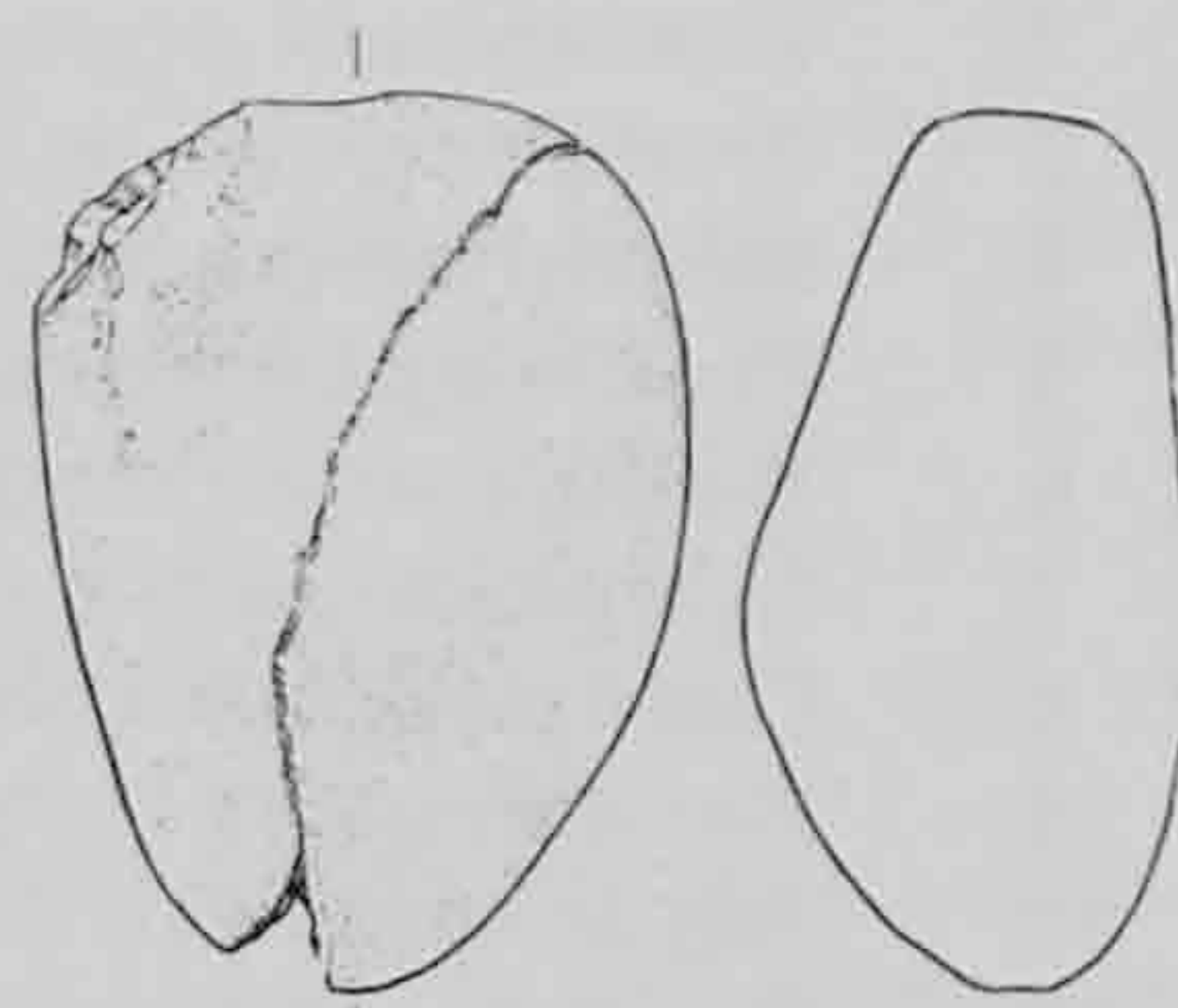
25.7. Extrémité distale de hache, tranchant visible convexe et section quadrangulaire. La totalité de la surface externe conservée est polie; une autre surface résulte d'une cassure. Schiste pélitique siliceux. Coul. de la patine d'altération: Munsell 5Y 8/3 (pale yellow). Provenance: Vosges méridionales. Loc.: surface A. (992/18746).



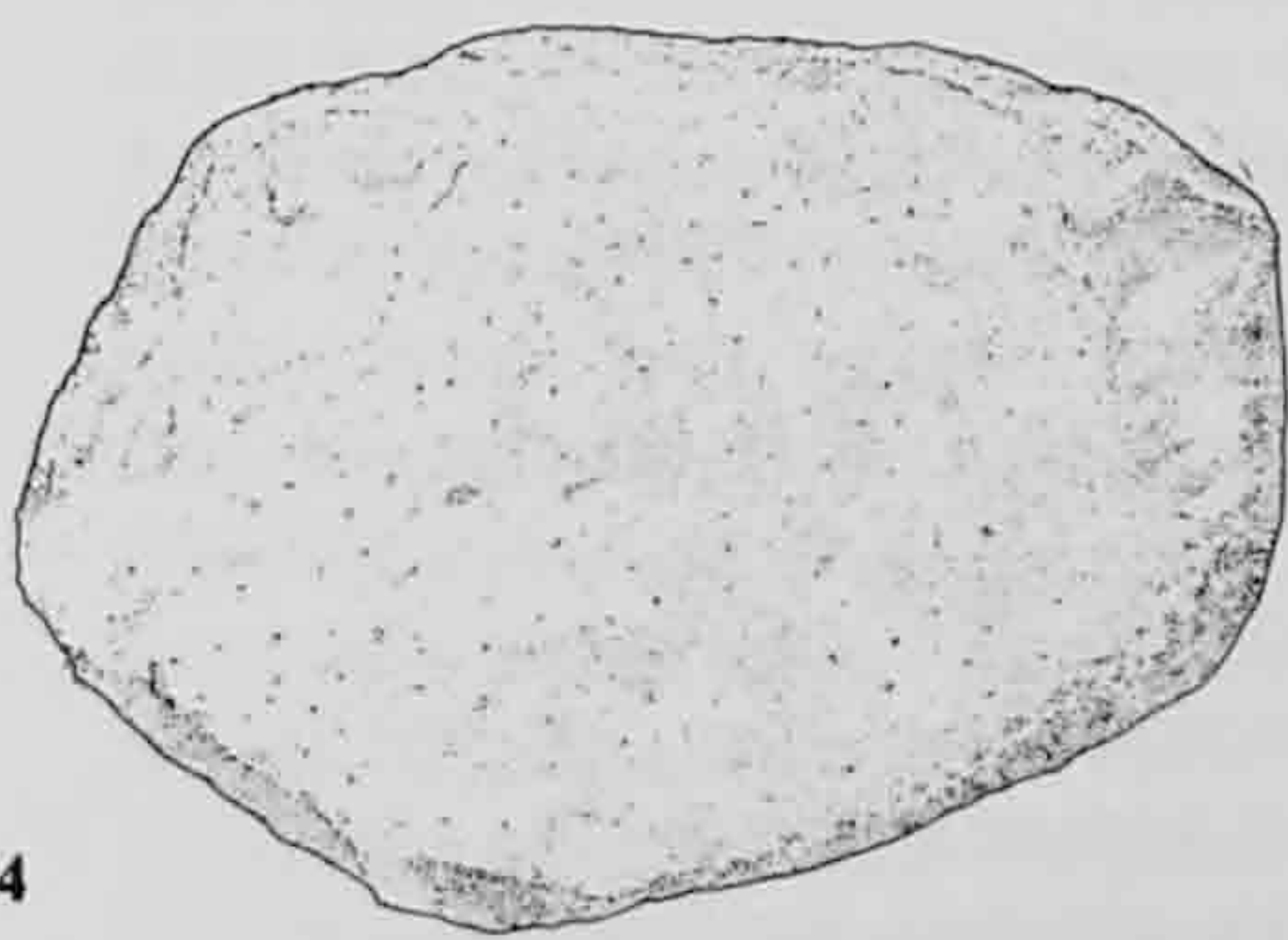
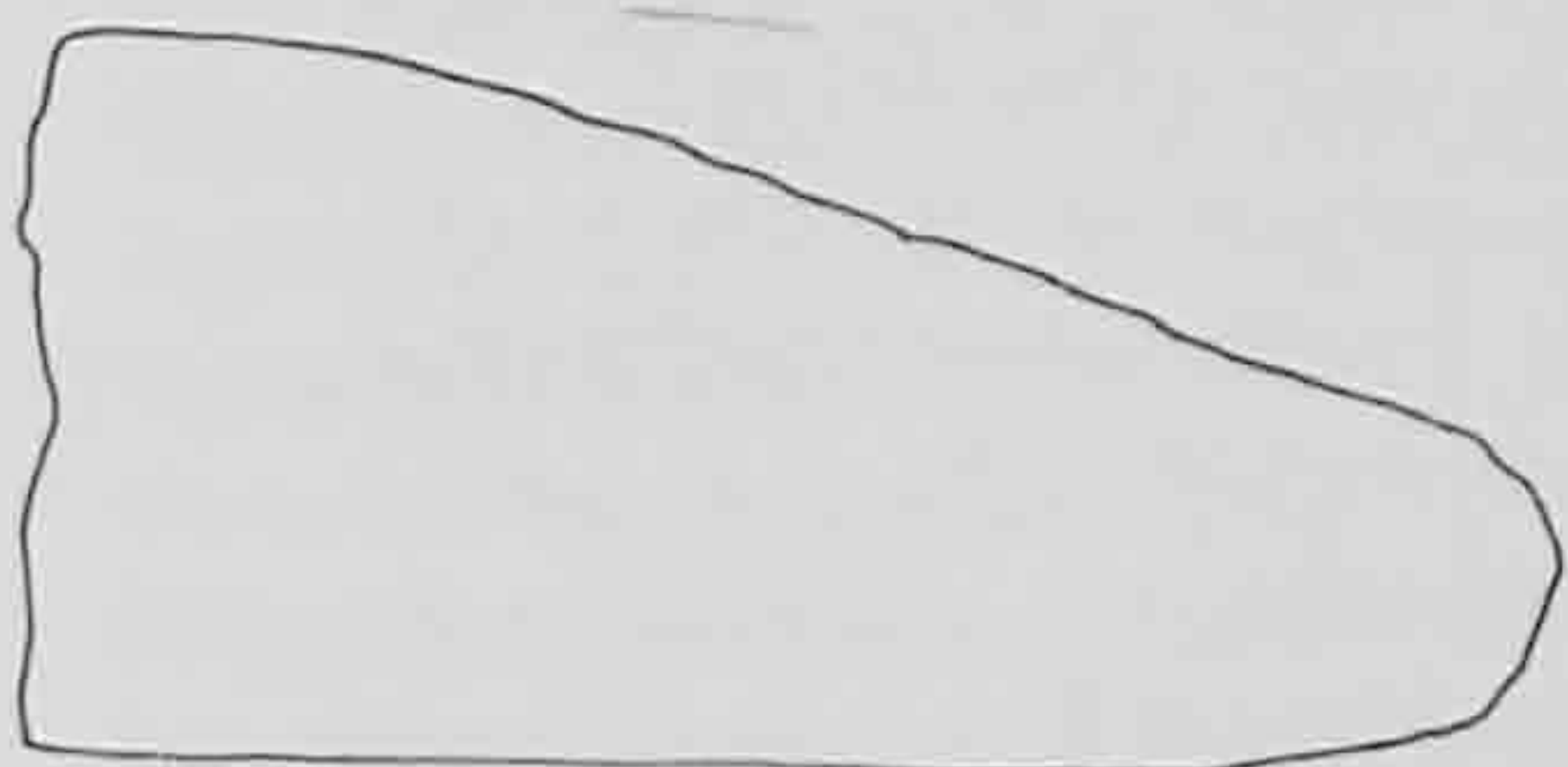
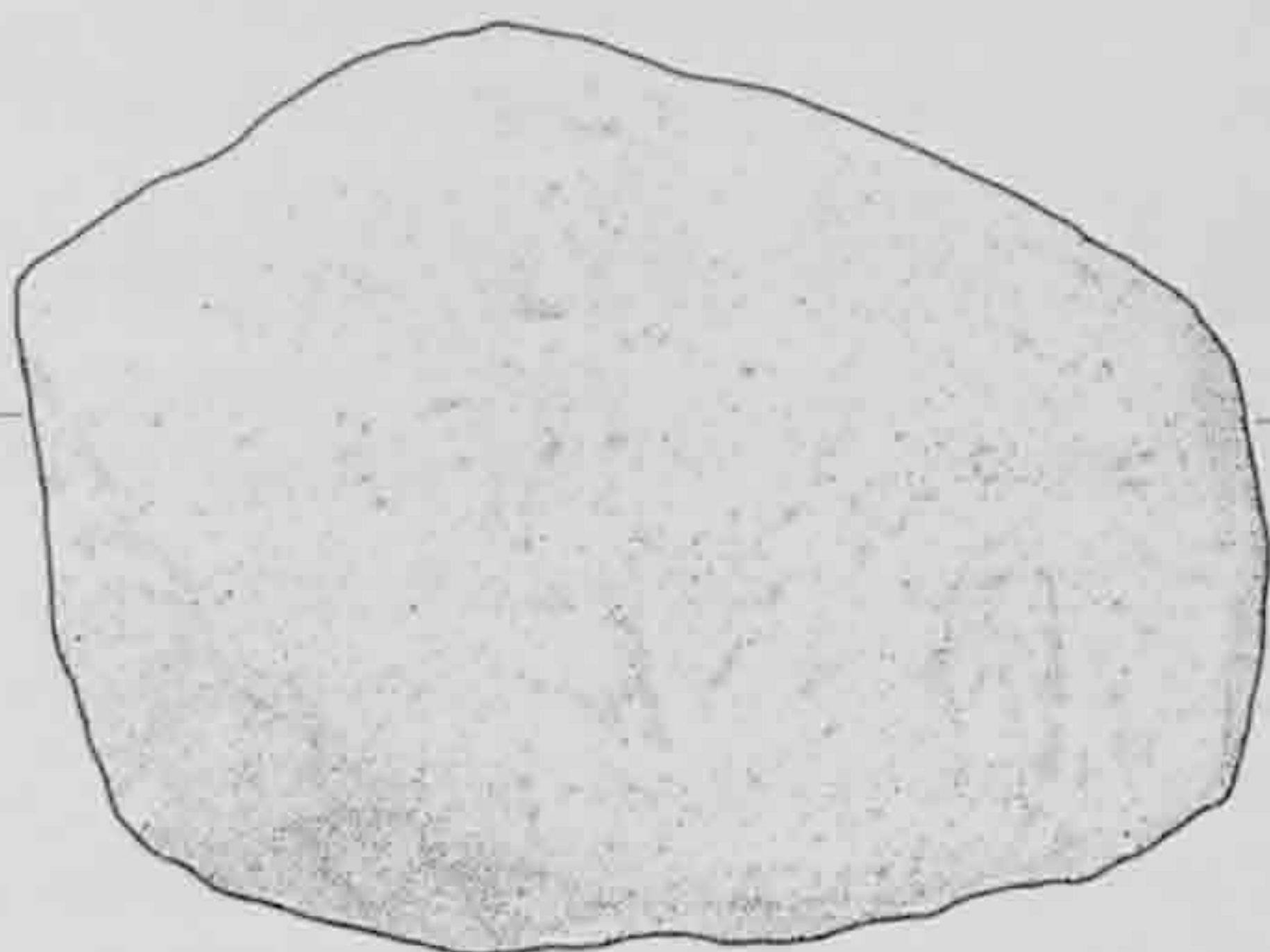
1



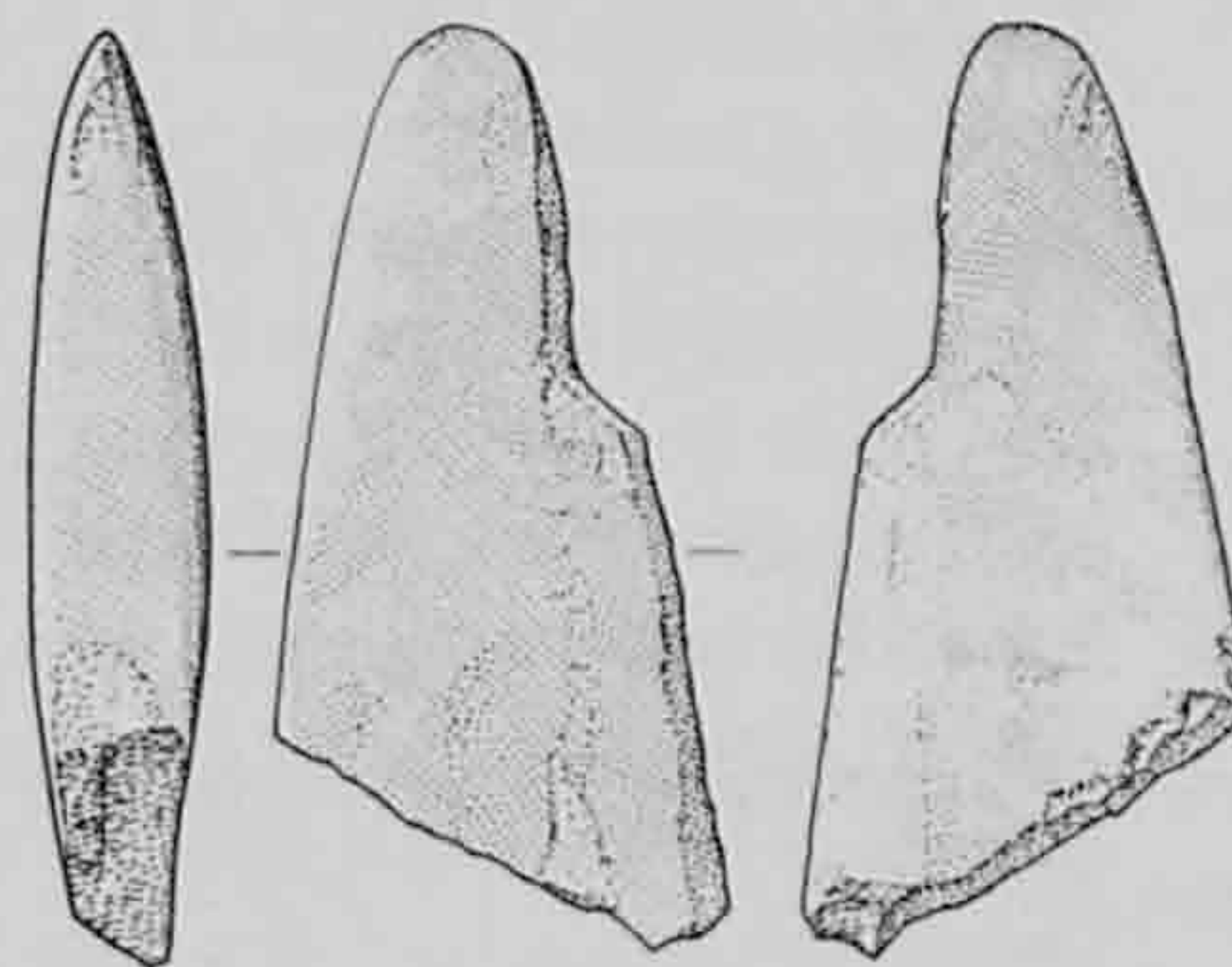
2



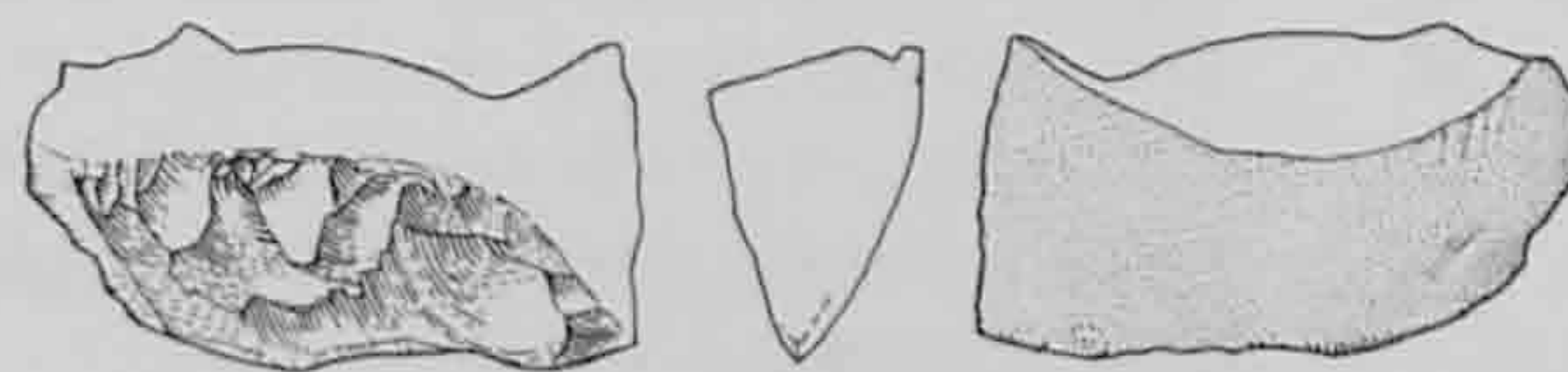
3



4



5



6



7

- 1 : polissoir rainuré
2, 3 : galets
4 : molette et enclume ?
5-7 : fragments de haches polies

Echelle 1:2

Lithique

LISTE DES ILLUSTRATIONS

| | pages |
|--|-------|
| Fig. 1. Vue aérienne du site en cours de fouille, en direction de l'ouest | 9 |
| Fig. 2. Environnement géographique du site d'Alle, Noir Bois (Jura). | 9 |
| Fig. 3. Situation régionale sur carte nationale à 1/50 000. | 10 |
| Fig. 4. Situation topographique des fouilles archéologiques | 11 |
| Fig. 5. Plan d'une portion du site avec les surfaces d'enregistrement des vestiges campaniformes. | 12 |
| Fig. 6. Vue d'une surface en cours de fouille manuelle. | 12 |
| Fig. 7. Carte géologique avec situation du gisement campaniforme d'Alle, Noir Bois | 15 |
| Fig. 8. Coupe géologique schématisée à travers la plaine alluviale de l'Allaine. | 16 |
| Fig. 9. Plan schématisé de répartition de la céramique et des artefacts en silex sur l'ensemble du site. | 17 |
| Fig. 10. Plan de répartition et de densité du mobilier céramique sur l'ensemble du site | 18 |
| Fig. 11. Plan de répartition et de densité des artefacts en silex sur l'ensemble du site. | 19 |
| Fig. 12. Plan de répartition des structures en creux sur l'ensemble du site. | 20 |
| Fig. 13. Plans et coupes des piquets et d'un pieu | 21 |
| Fig. 14. Plans et coupes des fosses. | 22 |
| Fig. 15. Situation des coupes relevées dans la surface A. | 24 |
| Fig. 16. Stratigraphie et granulométrie du profil de référence | 25 |
| Fig. 17. Bloc-diagramme. | 26 |
| Fig. 18. Décompte optique sur les sables fins à grossiers du profil de référence. | 28 |
| Fig. 19. Analyses chimiques du profil de référence | 29 |
| Fig. 20. Courbes granulométriques cumulatives. | 31 |
| Fig. 21. Représentation de l'indice de classement en fonction de la médiane des sédiments du profil de référence. | 31 |
| Fig. 22. Représentation de la variation des argiles et des silts fins | 32 |
| Fig. 23. Coupe 118. Position par projection des tessons de céramiques campaniforme, laténienne et gallo-romaine. | 33 |
| Fig. 24. Profil étudié et résultats de l'analyse micromorphologique. | 36 |
| Fig. 25. Vue au microscope d'un pore dont la face inférieure présente deux types de revêtements | 37 |
| Fig. 26. Vue au microscope à faible grossissement de la couche 4b. | 38 |
| Fig. 27. Densité de la céramique dans les concentrations 1 et 2. | 39 |
| Fig. 28. Densité des artefacts en silex dans les concentrations 1 et 2 | 39 |
| Fig. 29. Densité des fragments de l'industrie lithique (silex excepté) dans les concentrations 1 et 2. | 40 |
| Fig. 30. Remontage d'un récipient en plan et en projection stratigraphique dans les concentrations 1 et 2. | 40 |
| Fig. 31. Remontage d'un récipient en plan et en projection stratigraphique dans les concentrations 1 et 2 | 41 |
| Fig. 32. Coupe d'un piquet avec situation en projection du mobilier céramique et lithique. | 42 |
| Fig. 33. Essences de bois représentées dans les concentrations 1 et 2, par échantillon. | 44 |
| Fig. 34. Diagramme circulaire des essences représentées dans les concentrations 1 et 2 | 45 |
| Fig. 35. Espèces animales identifiées dans les concentrations 1 et 2. | 46 |
| Fig. 36. Relevés stratigraphiques dans les surfaces B et C. | 47 |
| Fig. 37. Remontages en plan de 4 récipients dans les surfaces A et B | 48 |
| Fig. 38. Nombre, densité moyenne de tessons au m ² , nombre minimum d'individus céramiques dans les surfaces A, B et C. | 52 |
| Fig. 39. Terminologie utilisée pour la description de la céramique. | 53 |
| Fig. 40. Terminologie utilisée pour la description de la céramique | 53 |
| Fig. 41. Classement typologique adopté pour les 111 récipients de profil connu. | 54 |
| Fig. 42. Classement typologique adopté pour les 82 récipients de profil inconnu. | 55 |
| Fig. 43. Distribution des récipients selon le diamètre de l'embouchure et la hauteur supposée | 56 |
| Fig. 44. Catégories de récipients de profil connu mises en évidence dans les surfaces A, B et C. | 57 |
| Fig. 45. Proportions des catégories de récipients de profil connu dans les surfaces A, B et C. | 57 |
| Fig. 46. Traitements des surfaces en fonction des différentes catégories de formes | 58 |
| Fig. 47. Répartition des types de récipients dans les surfaces A, B et C. | 60 |
| Fig. 48. Carte des sites pris en considération pour les comparaisons avec le mobilier céramique et lithique d'Alle. | 64 |
| Fig. 49. Sites de comparaisons présentant des parallèles typologiques avec la céramique d'Alle | 64-65 |
| Fig. 50. Bol à cordon horizontal sur le haut de la panse, rebord aplati. | 67 |
| Fig. 51. Principales caractéristiques minéralogiques des prélèvements argileux. | 73 |
| Fig. 52. Vue au microscope d'un fragment de roche granitique | 77 |
| Fig. 53. Vue au microscope de hornblendes brunes en grain. | 78 |
| Fig. 54. Diffractogrammes de rayons X du vase pl. 10.1. | 79 |
| Fig. 55. Diffractogrammes de rayons X du vase pl. 6.2 | 80 |

| | | |
|-----------|--|----------|
| Fig. 56. | Principales caractéristiques minéralogiques des 4 groupes pétrographiques de la céramique. | 81 |
| Fig. 57. | Lieux potentiels de provenance des ressources argileuses de la céramique des groupes A, B et C. | 83 |
| Fig. 58. | Lieux potentiels de provenance des ressources argileuses de la céramique du groupe D | 84 |
| Fig. 59. | Vue au microscope de grains de chamotte présents dans la pâte d'un vase. | 86 |
| Fig. 60. | Vue de la surface externe d'un vase montrant l'empreinte d'un lissage au doigt. | 88 |
| Fig. 61. | Vue de la face externe d'un vase montrant l'empreinte d'un lissage | 88 |
| Fig. 62. | Vue de trois tessons de récipients ornés au peigne. | 89 |
| Fig. 63. | Synthèse des observations pétrographiques et présence de chamotte dans les 23 récipients analysés de profil identifié. | 91 |
| Fig. 64. | Synthèse des observations pétrographiques et présence de chamotte dans les 15 récipients analysés de profil inconnu | 92 |
| Fig. 65. | Synthèse des observations pétrographiques et présence de chamotte dans 170 récipients supplémentaires. | 93 |
| Fig. 66. | Décompte des artefacts des surfaces A, B, C et de la fosse 7. | 96 |
| Fig. 67. | Répartition en pourcentage des artefacts par types de matières premières | 97 |
| Fig. 68. | a. Vue d'un rognon de silex issu de la fosse 7, entièrement remonté; b. Vue du même rognon, éclaté. | 98 98 |
| Fig. 69. | Schéma synthétique de la gestion des matières premières | 100 |
| Fig. 70. | Répartition en pourcentage des artefacts selon les types de talon. | 101 |
| Fig. 71. | Répartition des produits de débitage selon leurs indices de carénage et d'allongement. | 101 |
| Fig. 72. | Répartition des chutes de pièces esquillées selon leurs indices de carénage et d'allongement | 102 |
| Fig. 73. | Répartition des produits de débitage selon leur longueur et leur largeur. | 102 |
| Fig. 74. | Répartition des chutes de pièces esquillées selon leur longueur et leur largeur. | 102 |
| Fig. 75. | Répartition des outils selon leur longueur et leur largeur | 103 |
| Fig. 76. | Répartition des outils selon leurs indices de carénage et d'allongement. | 103 |
| Fig. 77. | Répartition en pourcentage des outils par types de matières premières. | 103 |
| Fig. 78. | Répartition des pièces esquillées selon leur longueur et leur largeur | 104 |
| Fig. 79. | Répartition des pièces esquillées selon leurs indices de carénage et d'allongement. | 104 |
| Fig. 80. | Répartition des racloirs et des pièces à denticulation fine bifaciale selon leur longueur et leur largeur. | 104 |
| Fig. 81. | Répartition des racloirs et des pièces à denticulation fine bifaciale selon leurs indices de carénage et d'allongement | 104 |
| Fig. 82. | Répartition des grattoirs et des éclats à troncature selon leur longueur et leur largeur. | 105 |
| Fig. 83. | Répartition des grattoirs et des éclats à troncature selon leurs indices de carénage et d'allongement. | 105 |
| Fig. 84. | Répartition des burins, des pièces à dos abattu et des pointes de flèche selon leur longueur et leur largeur | 106 |
| Fig. 85. | Répartition des burins, des pièces à dos abattu et des pointes de flèche selon leurs indices de carénage et d'allongement. | 106 |
| Fig. 86. | Répartition des éclats à retouche partielle, des encoches et des denticulés selon leur longueur et leur largeur. | 107 |
| Fig. 87. | Répartition des éclats à retouche partielle, des encoches et des denticulés selon leurs indices de carénage et d'allongement | 107 |
| Fig. 88. | Répartition des outils selon leurs pièces-supports. | 108 |
| Fig. 89. | Caractérisation des modes d'aménagements des éclats et lames retouchés selon leurs pièces-supports. | 109 |
| Fig. 90. | Répartition planigraphique des nucléus et de leurs produits de débitage dans les concentrations 1 et 2 | 110 |
| Fig. 91. | Répartition planigraphique des pièces esquillées et de leurs chutes dans les concentrations 1 et 2. | 110 |
| Fig. 92. | Répartition planigraphique des outils dans les concentrations 1 et 2. | 110 |
| Fig. 93. | Répartition planigraphique des silex chauffés dans les concentrations 1 et 2 | 111 |
| Fig. 94. | Sites de comparaison pris en considération pour l'industrie lithique. Répartition des pointes de flèche. | 115 |
| Fig. 95. | Vue au microscope du silex d'Alle. | 117 |
| Fig. 96. | Vue au microscope du silex d'Alle | 117 |
| Fig. 97. | Vue au microscope du silex de Develier. | 118 |
| Fig. 98. | Vue au microscope du silex de Liel. | 118 |
| Fig. 99. | Types de silex utilisés dans les surfaces B et C | 119 |
| Fig. 100. | Synthèse des types de silex utilisés dans la surface A. | 119 |
| Fig. 101. | Localisation des gîtes de matières premières siliceuses utilisées. | 120 |
| Fig. 102. | Composition de l'échantillonnage | 121 |
| Fig. 103. | Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale. | 122 |
| Fig. 104. | Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale. | 122 |
| Fig. 105. | Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale | 122 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| Fig. 106. | Pièces à denticulation fine, bifaciale. Éléments présentant un lustre associé au bord denticulé. | 123 |
| Fig. 107. | Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale avec lustre associé à la denticulation fine, bifaciale (plage claire). | 123 |
| Fig. 108. | Vue d'une pièce à denticulation fine, bifaciale avec lustre associé à la denticulation fine, bifaciale (plage claire) | 123 |
| Fig. 109. | Pointes de flèche à base concave. | 124 |
| Fig. 110. | Grattoirs. | 125 |
| Fig. 111. | Vue d'un front de grattoir avec léger émoussé du tranchant et poli mat (plage claire) | 125 |
| Fig. 112. | Pièce esquillée. Zone 1 : zone en contact avec le percuteur. Zone 2 : zone en contact avec la matière d'œuvre. | 126 |
| Fig. 113. | Éléments descriptifs des pièces esquillées. | 126 |
| Fig. 114. | Vue de deux meules fragmentaires en grès | 128 |

LISTE DES PLANCHES

Planches 1 à 16 : catalogue du mobilier céramique.

Planches 16 à 25 : catalogue de l'industrie lithique.

CRÉDIT ICONOGRAPHIQUE

Photographies:

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Jehanne Affolter | : fig. 95-98. |
| Laurence Astruc | : fig. 103-105, 107-108, 111. |
| Fabien Convertini | : fig. 52-53, 59. |
| Blaise Othenin-Girard | : fig. 6. |
| Michel Guélat | : fig. 25-26. |
| Bernard Migy | : fig. 60-62, 68, 114. |
| François Schifferdecker | : fig. 1. |

Dessins et planches:

| | |
|--------------------|---|
| Laurence Astruc | : fig. 106, 110. |
| Yves Juillerat | : fig. 67, 69-87, 90-93, 100-101, 109, 112. Pl. 16-25. |
| Line Petignat Häni | : fig. 2-5, 7-24, 27-32, 34, 36-37, 39-48, 50, 54-55, 57-58, 63-64. Pl. 1-15. |

Tableaux:

| | |
|---------------|--|
| Renata Bisol | : fig. 33, 35, 38, 49, 51, 56, 65-66, 88-89, 94, 99, 102, 113. |
| Michel Guélat | : fig. 24. |

Dépôt du mobilier et de la documentation:

Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique, Porrentruy.

Adresse des auteurs:

Denis Aubry, Jean Detrey, Michel Guélat, Blaise Othenin-Girard:

| | |
|--------------------|---|
| | Office du patrimoine historique, section d'archéologie, case postale 64, 2900 Porrentruy 2. |
| Jehanne Affolter: | Service cantonal d'archéologie, Avenue DuPeyrou 7, 2000 Neuchâtel. |
| Laurence Astruc: | CRA du CNRS, Sophia Antipolis 1, rue Albert Einstein 250, 06560 Valbonne, France. |
| Fabien Convertini: | Rue Lafontaine 86, 33000 Bordeaux, France. |
| Claude Olive: | Le Léman, Avenue du Léman 1c, 74200 Thonon-Les-Bains, France. |
| Werner H. Schoch: | Labor für Quartaere Hölzer, Tobelhof 13, 8134 Adliswil. |

Volumes déjà parus dans la collection:

1. Paccolat Olivier et al. L'établissement gallo-romain de Boécourt, Les Montoyes (JU, Suisse). 1991, 156 p., 99 fig., 14 pl. (Epuisé).
2. Pousaz Nicole et al. L'abri sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse). 1991, 176 p., 126 fig., 12 pl. ISBN 2-88436-000-X.
3. Eschenlohr Ludwig et Serneels Vincent. Les bas fourneaux mérovingiens de Boécourt, Les Boulies (JU, Suisse). 1991, 144 p., 86 fig., 23 tabl., 10 pl. ISBN 2-88436-001-8. (Epuisé).
4. Guélat Michel, Rachoud-Schneider Anne-Marie, Eschenlohr Ludwig, Paupe Patrick. Archives palustres et vestiges de l'Age du Bronze entre Glovelier et Boécourt (JU, Suisse). 1993, 184 p., 118 fig., 22 pl., 4 dépliant hors-texte. ISBN 2-88436-003-4.
5. Pousaz Nicole, Taillard Pascal et Schenardi Maruska. Sites protohistoriques à Courfave et Age du Bronze dans le Jura (Suisse). 1994, 184 p., 77 fig., 25 pl. ISBN 2-88436-004-2.
6. Stékoffer Sarah. La crosse mérovingienne de saint Germain, premier abbé de Moutier-Grandval (Suisse). 1996, 184 p. 149 figures dont 38 en couleur. ISBN 2-88436-005-0.

A paraître (titres provisoires):

- Demarez Jean-Daniel et Othenin-Girard Blaise. La route et le relais romains d'Alle, Noir Bois.
- Stahl Gretsche Laurence-Isaline et Detrey Jean. Les exploitations moustériennes de silex d'Alle, Pré Monsieur.
- Aubry Denis, Guélat Michel, Detrey Jean, Othenin-Girard Blaise. Stratigraphie générale et occupations paléolithiques du site d'Alle, Noir Bois.
- Masserey Catherine et Joye Catherine. L'habitat de La Tène ancienne d'Alle, Noir Bois.

Achevé d'imprimer le 15 avril 1997
sous les presses de l'Imprimerie du Pays,
à Porrentruy,
sur papier Biber Allegro couché brillant 150 grammes

